

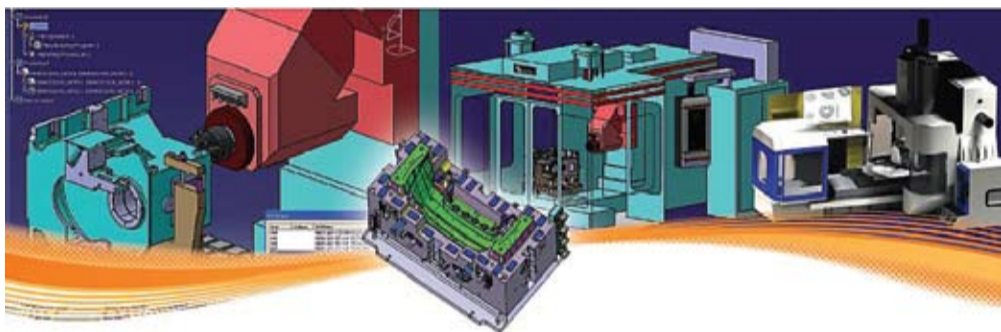
# Ефективност и качество в производственото планиране чрез симулация и създаване на управляващи програми за металорежещи машини с ЦПУ в CATIA Machining

## Въведение

CATIA на фирма **Dassault Systemes** е най-разпространеното решение за виртуално проектиране. CATIA е не само една от най-използваните 3D програми в света, но и един от малкото по рода си продукти за решаване на инженерно-конструктивни задания от най-висок клас. Модулът на CATIA за симулация и програмиране на металорежещи машини с ЦПУ се нарича CATIA Machining. Предлага се повече от двадесет години и също така е най-разпространеното CAM/NC решение по броя на внедрени инсталации (по данни на независимата консултантска компания CIMdata).

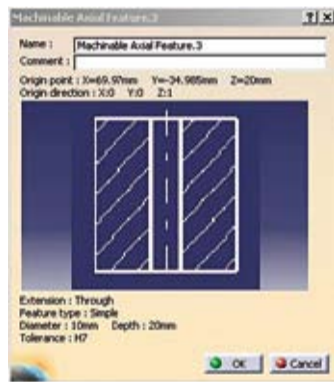
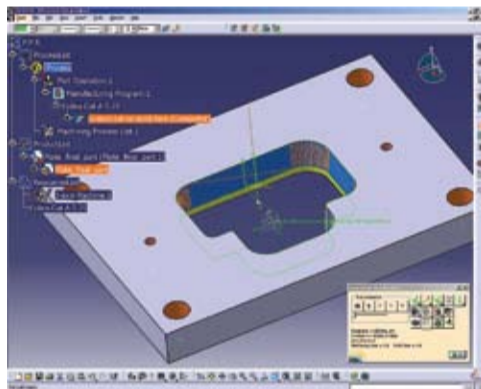
## Симулация и програмиране на металорежещи машини с ЦПУ

На повечето инженери е позната ситуацията, в която иновативни конструктивни решения или продукти не виждат бял свят поради технологични затруднения при тяхното производство. Въвеждането на системи за компютърна симулация на технологичния процес дават възможност още в ранен етап на разработката на изделието да се симулират възможни технологични стратегии и по този начин да се подбере най-добрият подход за обработване, така че да се постигне най-високо качество с най-ниска себестойност.



CATIA Machining е част от системата за инженерно проектиране CATIA. Предимствата на пълната интеграция на CATIA Machining са в няколко насоки:

1. Конструкторът и технологът ползват единна работна среда за тримерно проектиране, якостен и кинематичен анализ и генериране на управляващи програми за ММ с ЦПУ
2. Единната работна среда, както и отсъствието на необходимост от конвертиране на тримерните геометрични модели в неутрални формати, като например STEP и IGES, изключва опасността от грешки при конвертирането и свързаното с тях време за коригиране на неточностите в 3D модела
3. Промяната на геометрията на детайла може да бъде извършена в реално време чрез активиране на модулите на CATIA Part Design и Generative Surface Design. След извършване на промяната отново в реално време може да се проследят промените в обработването чрез актуализация на програмата
4. Пълна поддръжка на стандартни геометрични обекти „features“ (отвори, резби, джобове), зададени в тримерния модел с цел ускорено генериране на ЦПУ програмата



## Възможности на CATIA Machining - интегриран процес на CAD/CAM/NC

CATIA Machining дава възможност не само за симулиране на работата на режещите инструменти, но и на цялата машина.

Преведено на езика на потребителя, това означава единно представяне на геометрична информация на детайла, приспособленията за неговото закрепване, технологичната карта на операциите за обработване и нужните за тях режещи инструменти. Те стават достъпни по всяко време в унифицираната работна среда на CATIA.

Пълната асоциативност между CAD и CAM модула в CATIA позволява ранно съобразяване на технологията за производство на детайла. Това може да стане още преди окончателното завършване на 3D моделите и технологичните чертежи. Паралелно генерираната управляваща програма се нуждае единствено от актуализиране на базата на нанесената геометрична промяна.



CAD модел

1. Подготовка на геометрията

2. Базиране

3. Избор на обработваните елементи

4. Подбор на технологичния процес на обработка

5. Оптимизация на технологичната последователност

7. Извеждане на крайната програма и документация

### 6. Симулация

- Режещ инструмент
- Път на инструмента
- Отнемане на материал
- ЦПУ машина

## Предимства на CATIA Machining

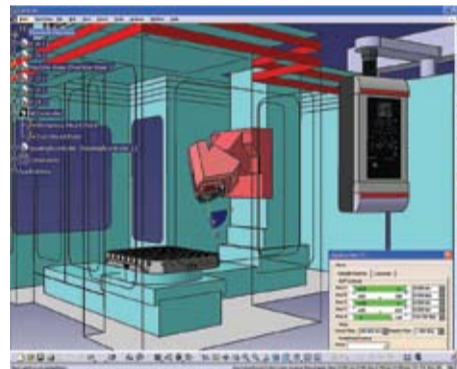
С CATIA Machining могат да бъдат обхванати практически всички нужди за симулация, генериране на управляващи и програми за ММ с ЦПУ. Някои от основните технологични възможности на CATIA Machining са:

- широк набор от стратегии за обработка;
  - различни варианти за подвеждане и извеждане на обработващия инструмент от заготовката;
  - голям избор на обработващи инструменти и възможност за тяхната адаптация;
  - поддръжка на високоскоростно фрезозване (HSM-High Speed Machining);
  - контрол за колизии;
  - визуализация на управляващата програма;
  - възможности за редактиране на програмите;
  - широк набор от постпроцесори и възможност за тяхното създаване;
  - поддръжка на форматите APT и ISO;
  - възможност за работа с формати STEP, IGES, STL;
- CATIA Machining притежава модулна архитектура, която позволява адаптация на отделните модули към нуждите на даденото предприятие.

Решение	Характеристики
Lathe Machining (LMG1)	Стругови и пробивни операции
Multi-Side Lathe Machining	Стругови и пробивни операции с няколко револверни глави
Prismatic Machining (PMG)	Симулиране и програмиране на 2,5-координатно фрезозване и пробиване
Prismatic Machining Preparation Assistant 2 (MPA)	Автоматично разпознаване на стандартни геометрични елементи за ускорено генериране на управляващата програма
Surface Machining (SMG)	3-осно фрезозване на свободни повърхнини
Multi-axis Surface Machining (MMG)	Паралелно 5-осно фрезозване на свободни повърхнини
Advanced Machining (AMG)	Фрезозване на детайли с висока степен на сложност в комбинация от 2,5 и 5-осна обработка за постигане на висока ефективност
Multi Pocket Machining (MPG)	Грубо и фино фрезозване с висока продуктивност за детайли с множество джобове
NC Manufacturing Review (NG1/NGG)	Достъп до цялата налична технологична информация, както и извършените симулации
CATIA/DELmia NC Manufacturing Verification 2 (NVG)	Контрол на качеството на фрезозвания детайл чрез симулация
NC Machine Tool Building 2 (MBG)	Задаване на параметрите на ММ, координатните системи, корекциите на инструментите
NC Machine Tool Simulation 2 (MSG)	Цялостна симулация на процеса на обработване, включваща металорежещата машина, маршрутите на инструментите и отнемането на материала

## Автоматизация на цялостни технологични процеси - от управление на отделна машина към управление на производствени линии

Завършващата фаза след определянето на оптималната стратегия за обработване е провеждането на цялостна симулация на обработване при напълно реалистично пресъздаване на реалните производствени параметри на наличните металорежещи машини. В CATIA веригата на цялостна интеграция на процеса на разработка на изделието, симулацията на обработване и създаването на ЦПУ програмите се затваря от модулите NC Machine Tool Builder и NC Machine Tool Simulation.



Чрез различните възможности за визуализация на обработващия процес на всеки етап може да се проследи кой обработващ инструмент от магазина работи, да се определи количеството на отнетия материал, дълбочината на рязане при дадена операция, дебелината на стената на детайла след дадена операция или да се открият евентуални сблъсъци. Симулацията взема предвид реалното пространствено разположение на детайла, приспособленията за захващане, обработващия инструмент и обработващата глава, както и габаритните размери на масата на машината.

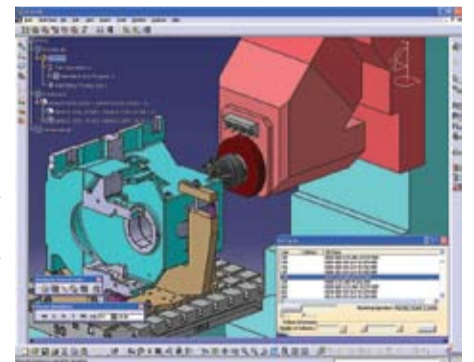
При откриване на сблъсък между обработващия инструмент, вретеното, обработвания детайл и машината, симулацията може да бъде спряна. Технологът може да зададе нова траектория на обработване, да промени подхода на обработване от 3- на 5-осно фрезозване.

Металорежещата машина се симулира не само със своята геометрична форма и кинематични възможности, но също така със допустимите граници на подаване. Например в случай на превишаване на допустимите стойности на подаването това се съобщава от програмата.

## Икономически предимства при използване на CATIA Machining

Предимствата на интегрираното решение за автоматизиране подготовка на производствения процес CATIA Machining могат да бъдат разгледани основно в два аспекта.

1. Като самостоятелна мощна система за симулация на обработващи процеси, разполагащ с модерни и бързи алгоритми за симулация на почти всички познати технологии на обработване, както и за улеснено програмиране на металорежещи машини с ЦПУ. Особено важен е той за предприятия, които използват вече CAD решения, но не CATIA.
2. Вторият и още по-значителен аспект на икономическите предимства на CATIA Machining се проявява тогава, когато целият процес на проектиране и производствено планиране е установен на базата на продуктова фамилия CATIA. По такъв начин предимствата на стратегията ПРОЦЕС-ПРОДУКТ-РЕСУРСИ (PROCESS-PRODUCT-RESSOURCES- PPR) могат да бъдат изчерпани напълно, чрез единното представяне на цялата геометрична информация за детайла, приспособленията за неговото закрепване, технологичната карта на операциите за обработване и нужните за тях режещи инструменти. Всички данни се запазват в системата и са достъпни за технолога по всяко време в познатата работна среда на CATIA.



Хайкад Инфотех ООД, Генерален представител на фирма Dassault Systemes и продуктите CATIA, ENOVIA Smarteam в България

За контакти:  
Ул. „ Мария Кюри “ 1А  
4000 Пловдив  
Ел. поща: contact@haycad-infotech.bg  
Тел. 032 /9409472

**HayCAD** HAYCAD INFOTECH Ltd.  
Engineering and Business solutions