

**ТЕХНИКИ И ПОДХОДИ В NX - СЪВРЕМЕННА
CAD СИСТЕМА ЗА ОБУЧЕНИЕ**

доц. д-р Радостин Долчинков
Мариана Колева

**TECHNIQUES AND APPROACHES IN NX - MODERN
CAD TRAINING SYSTEM**

Assoc. Prof. Radostin Dolchinkov, PhD
Mariana Koleva

***Abstract:** This paper looks into some basic concepts and concepts, modeling of solids bodies, modeling of surfaces, by means of structural/construction elements and modeling the bodies using primitives by means of NX.*

***Key words:** projection, modeling, creating 3D elements*

Проектирането е сложен творчески процес за създаване на ново техническо изделие, което в максимална степен удовлетворява всички изисквания към него. За тази цел конструкторът на базата на определена необходимост (задание) и получена информация трябва да вложи своята инженерна интуиция, изобретателност и умение да анализира. Този творчески процес обикновено се състои от редица последователни етапи – от зараждането и развитието във въображението на инженера на идеите за новото техническо произведение до отразяването на тези идеи във вид на работна документация за непосредствено изработване на изделието. Чрез визуализацията с 3D модели се представят сложни теоретични и конструкторски решения. Взаимната обвързаност между теорията и визуализацията, съпътствана от изчисления, подпомага разбирането на теорията на машинознанието и машинните елементи и нейното приложение при решаване на реални проблеми.

Siemens NX е интегрирано софтуерно решение „от край до край” за дизайн, проектиране, конструиране, инженеринг, техническа подготовка и производство на продукти, който помага на производствени компании да разработват, произвеждат и поддържат по-добри продукти, на по-ниска себестойност, по-бързо и по-ефективно.

NX осигурява бързо, ефективно и гъвкаво разработване на продукти: разширени решения за концептуален дизайн, 3D моделиране и създаване на документация за производство, мулти-дисциплинарна симулация на структурни взаимодействия, кинематика, топлинна, флуидни потоци и мулти-физични приложения, цялостни решения за производството, вкл. проектиране на инструментална екипировка, САМ за механична обработка върху CNC машини и активно измерване на качеството.

Съвременните новости и наложилите се изисквания на стандартите задължават актуализирането на обучението в детайли и задълбочени познания по NX, като целта е да се получат решения на конкретни задачи за оптимизиране на моделирането.

Основни понятия и концепции

Повечето проектирани единици представляват сборни единици.

В NX – това е файл от детайли, който съдържа компоненти. Компонента се явява справка на съответстващия файл на компонента на детайла. Такива образи, геометрия на компоненти не се съхраняват във файла на сборката, за това значително най-малко повишават производителността на системата.

Благодарение на използването на различни механизми за управление на структурата и представянето на данни в NX е възможно създаването на много сборки с фактически неограничени количества компоненти. Към тези механизми се отнасят: развитие на средствата за търсене, проследяване и управление на измененията, управление на изображенията на компоненти и т.н.

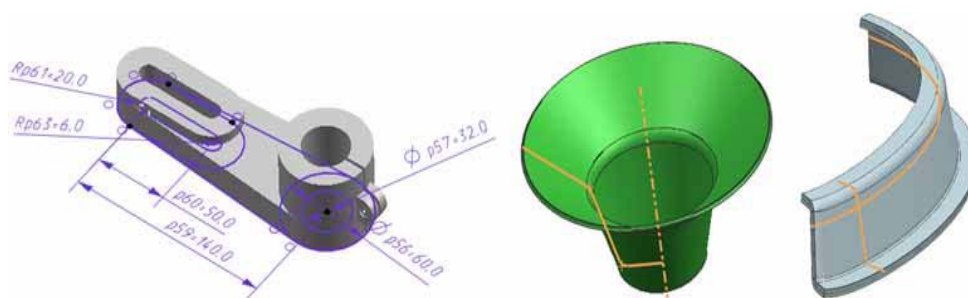
Моделиране на твърди тела

Създаваните геометрични тела в NX се делят на повърхности и твърди тела. Моделиране на твърдо тяло представлява създаване на затворен геометричен обем, описващ геометрията на детайла. За това се използват примитиви, получени чрез разтягане и въртене на плоски контури, конструктивни елементи и логически операции за комбиниране на тела. Моделирането в NX позволява бързо да се създават виртуални обекти с каквато и да е сложност, чрез помощта на обширен набор от интерактивни операции.

Основната цел на моделирането на твърди тела – създаване на точно геометрично представяне на проектирания детайл, който ще бъде основа за издаването на документация, провеждането на изчисления и писане на програма ЧПУ.

За създаването на модели могат да се използват типови конструктивни елементи или да се създават тела на базата на двумерни контури, а също така да се комбинират двата способа.

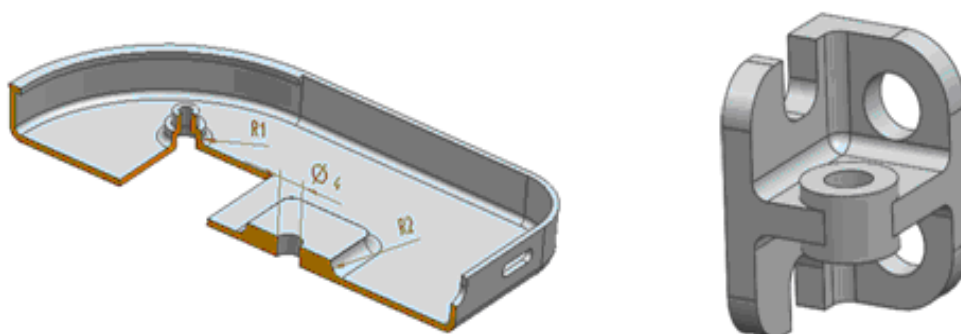
Използва се скица (двумерни контури) за бързо задаване и определяне на размерите на всякакви равнинни геометрии, които след това могат да се разтегнат, превръщайки ги чрез произволно зададено направление в твърдо тяло или повърхност (фиг. 1).



Фиг. 1. Създаване на тяло с помощта на скица

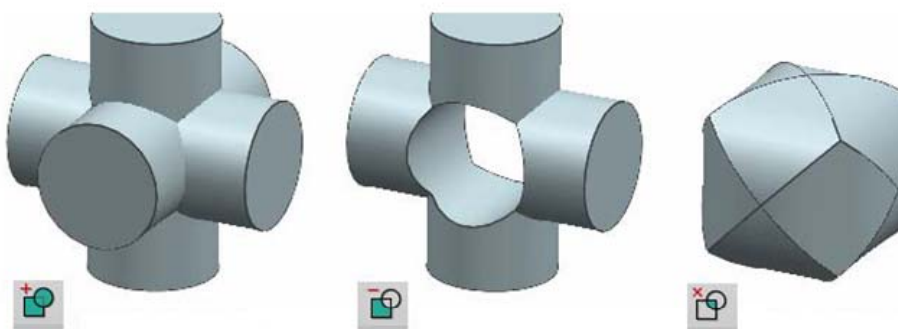
Позиционните размери комбинират свойството асоциативност и помагат да се съхрани целостта от описателни данни на модела при неговото по-нататъшно редактиране.

Могат да се създават спомагателни елементи. Тези елементи са удобни за използване за ориентация и позициониране на други типове елементи (фиг.2). Всички спомагателни (съотнесени елементи) също съхраняват свойството асоциативност по отношение на геометрията, с помощта, на която са определени. Координатните равнини, например, са удобни за използване на задаване на положението на скицата.



Фиг. 2. Създаване на тяло с помощта на типови елементи

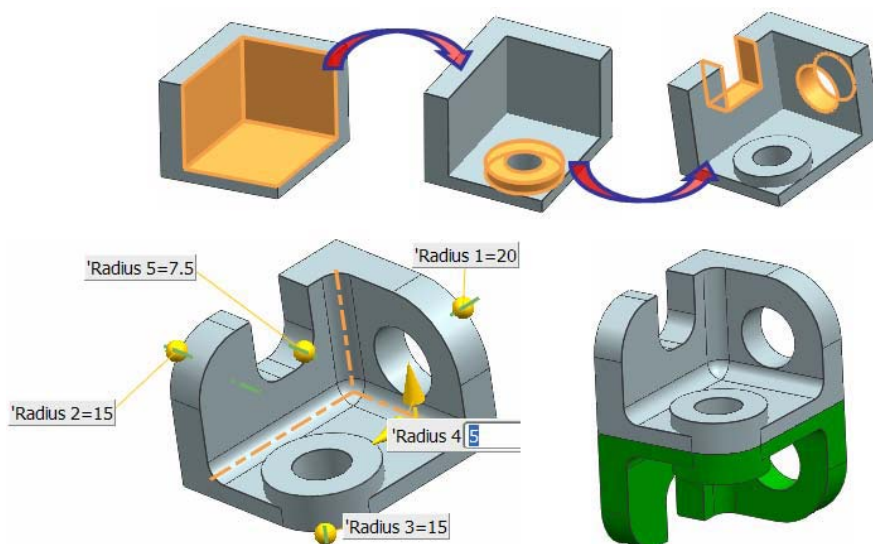
В процеса на разработка на модела може да се използва опция за създаване на формула, която дава възможност да се изпълнят потребностите и ограниченията на конструкцията, чрез помощно задаване на математическо съотношение между различни части на модела. При построяването на единно твърдо тяло, системата допуска логически операции с отделните тела (булеви операции) (фиг. 3).



Фиг. 3. Булеви операции

Моделиране на тяло с помощта на примитиви

Примитив (фиг. 4), това е конструктивен елемент, имащ проста аналитична форма, напр. блок (паралелепипед), цилиндър, конус, сфера.



Фиг. 4. Създаване на модел с помощта на примитив

За създаването на примитив е необходимо:

- избор на тип на примитива, който се желае да се създаде (блок, цилиндър, конус, сфера);
- избор на метод за създаване на примитива;
- задаване на параметрите на примитива, в съответствие с избрания метод за построение;
- избор на булеви операции.

Моделиране на тела, с помощта на конструктивни/ градивни елементи

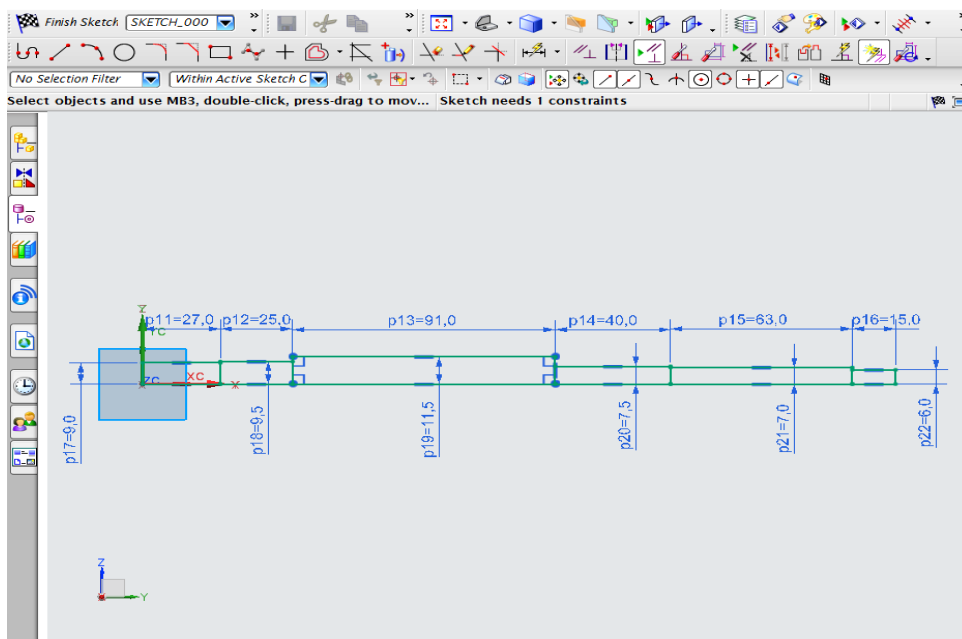
Редом с примитивите в NX има възможност за използване на позиционно зависими конструктивни елементи (фиг. 5). Използването на конструктивни елементи в процеса на създаване на модела значително съкращава времето на проектирането, ускорява обновяването на модела в случай на изменения.

Процеса на създаване на конструктивни елементи има някои общи понятия и операции:

- задаване на хоризонтално направление;
- параметри на елемента: всеки от конструктивните елементи имат свой набор от параметри, които е необходимо да се зададат при определяне на неговия размер;
- позициониране на елемента – позиционните размери обикновено определят разстоянието от елемента до базовите равнини, оси, ребра или лица на твърдо тяло, на които то се създава.

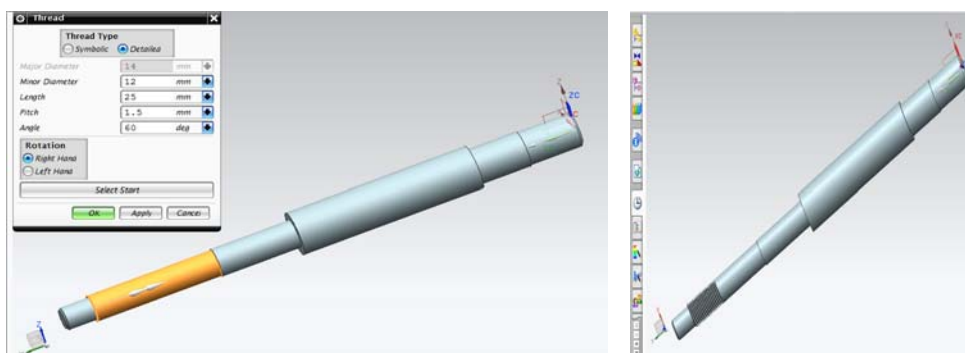
За по-добро усвояване и разбиране на теоретичните постановки ще се представят няколко примера за проектиране на типови детайли.

Пример 1: Създаване на вал (фиг. 5). Използва се проектиране на детайл със скица.



Фиг. 5. Скица на вал

С помощта на команда **Thread** се дефинира резба. Избира се повърхността, която ще се нарязва (оцветената в жълто). В системата е заредена таблицата със стандартните резби по видове (метрична, цолова, диаметралпитчова, трапецовидна). След избиране на повърхността NX автоматично попълва параметрите на резбата, като под подразбиране е избрана метричната резба. Ако е необходимо може да промени някои от параметрите (фиг. 6 а и б).

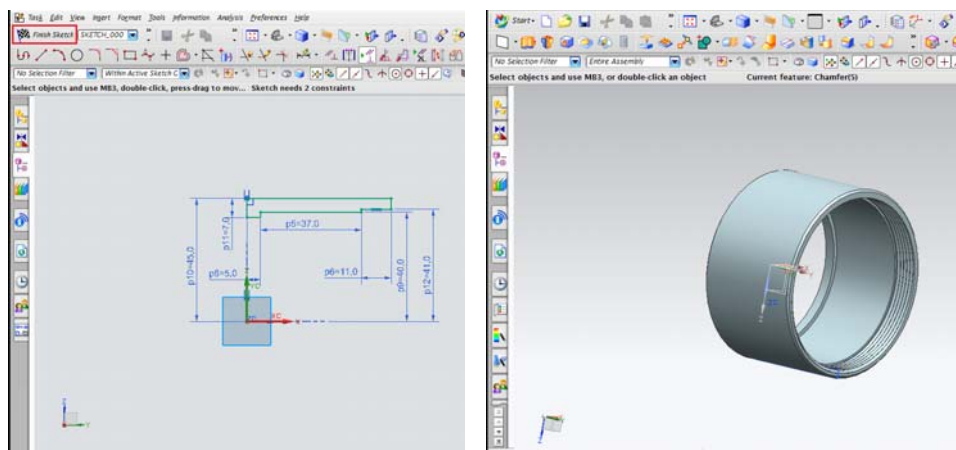


а) използване на команда **Thread**

б) тримерно изображение

Фиг. 6. Проектиране на резба на вал

Пример 2: Създаване на корпус (фиг. 7 а и б).



а) скица

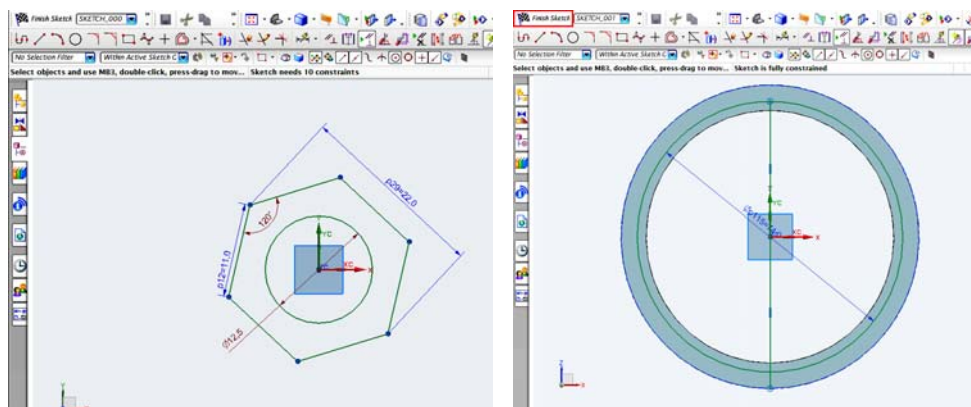
б) тримерно изображение

Фиг. 7. Проектиране на корпус

Преминава се в режим **Sketch** за изчертаване окръжността. Прецизира се за място на оста на симетрия. Нанасят се размерите за Simetric Diameter, според наложени правила.

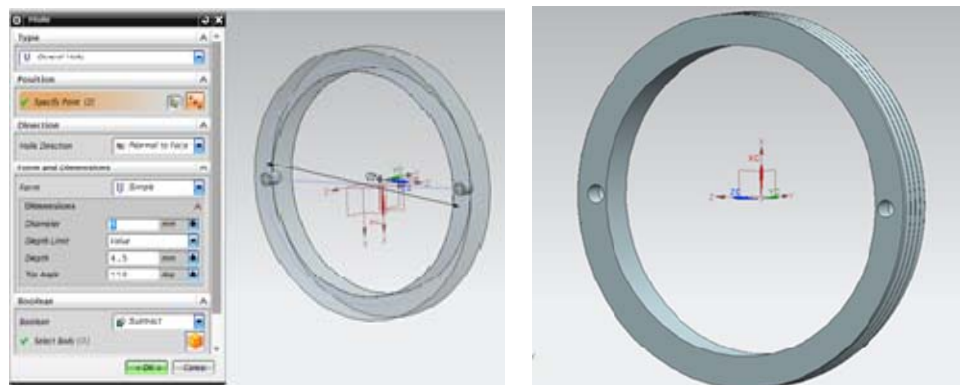
Пример 3: Създаване на застопоряваща гайка (фиг. 8).

Преминава се в режим **Sketch** за изчертаване окръжността, по която се разполагат центровете на отворите (фиг. 8 б). За пробиване на отворите на застопоряващата гайка се използва команда **Hole**. Опцията **Specify Point** изисква да се посочват точките, служещи за център на съответната окръжност. В **Dimensions** се дефинират параметрите на отвора, диаметър, дълбочина и ъгъл при върха на свредлото (фиг. 8 в).



а) Застопоряваща гайка

б) Центриране на отвори на застопоряваща гайка



в) пробиване на отвори на
застопоряваща гайка

г) тримерно
изображение

Фиг. 8. Застопоряваща гайка

Извод:

Предимства от внедряването и използването на съвременни CAD/CAM/CAE системи в образованието:

1. Бързо, лесно и интелигентно решаване на поставения проблем.
2. Възможност за оптимизиране на проектираното изделие.
3. Точно изчертаване, оразмеряване и надписване на изготвяните чертежи.
4. Лесен обмен на данни.
5. Натрупаният опит позволява по-бърза реализация и постигане на по-добри резултати.

Литература

- [1.] Данаилов Ю., Артамонов И., Практическо използване, Москва, 2011.
- [2.] Данаилов Ю., Артамонов И., NX для конструктора – машиностроителя, Москва, 2011.
- [3.] Гълъбов В., Долчинков Р., Николов Н, Машинознание, 2010.
- [4.] Войнов Д., Боголюбов С., Машинно чертане, 1978.
- [5.] Артоблевский И., Теория механизмов и машин, Москва, 1975.
- [6.] Аладжем Е., Петрова Й., Диков А., Технология на машиностроенето II, 1998.
- [7.] Аладжем Е., Петрова Й., Диков А., Технология на машиностроенето I, 1998.