

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА МЕТОДИТЕ ЗА МОДЕЛИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОДИ С ПОМОЩТА НА CAD/CAM/CAE СИСТЕМАТА NX

Димитър Георгиев
Blagosloveniqt@dir.bg

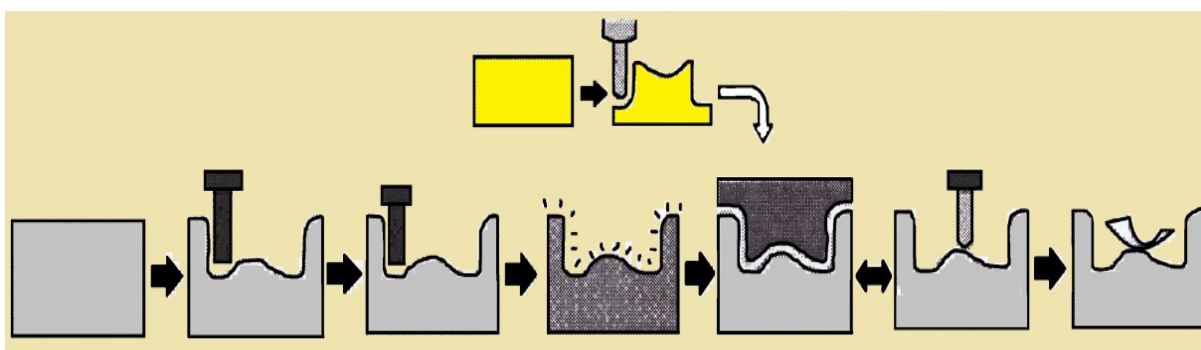
Докторант в катедра ТМММ при МТФ на ТУ-София,
гр. София 1000, бул. „Кл. Охридски“ 8
БЪЛГАРИЯ

Ключови думи: Електроерозия, електроди, 3D модел, CAD/CAM, модул, поансон.

Резюме: Разгледани са методи за проектиране на 3D модели за обемна електроерозийна обработка на сложни формообразуващи на шприцформа за пластмасови детайли.

УВОД

Производството на пластмасови детайли в последните години се е увеличило изключително много поради редица техни предимства. За да бъдат произведени достатъчно количество за минимално време и с изключителна повтораемост неминуемо е необходимо използването на специална инструментална екипировка в зависимост от материала на детайла (пластмасовото изделие). Производството на пластмасови детайли от термопласти се извършва с използването на сложни уникални шприцформи.^[1] Утвърдената технология за производството на формообразуващите детайли част от шприцформите е показана на фиг.1.^{[1][3]}



Фиг. 1. Последователност при изработване на формообразуващи детайли, част от шприцформа.

Поради кратките срокове в който поръчителите искат да се създават новите изделия е необходимо процеса на проектиране и изработване на електродите за обемна ерозия да се извършва успоредно с другите подготвителни операции. Използването на CAD/CAM продукти за постигане на тези цели е задължително. Методите за

моделирането на електродите за обемна ерозия са няколко, а инструментариума на водещите CAD/CAM системи подпомагат тази дейност.^[2]

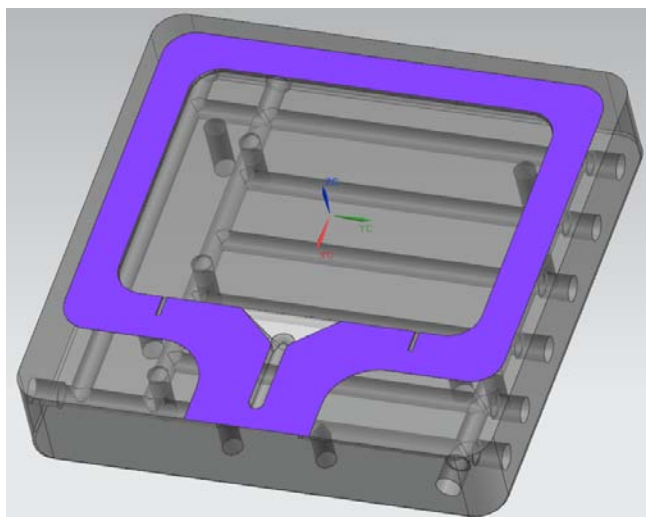
СЪЗДАВАНЕ НА 3D МОДЕЛИ НА ЕЛЕКТРОДИ ЗА ОБЕМНА ЕРОЗИЯ НЕОБХОДИМИ ЗА ОБРАБОТКАТА НА ФОРМООБРАЗУВАЩ ДЕТАЙЛ ОТ ШПРИЦФОРМА

Най-често използваните инструменти при използването на програмата UGS NX в процеса на проектиране на електроди са разделени в 3 групи:

- Стандартни инструменти за моделиране;
- Специални инструменти за моделиране;
- Специален модул за моделиране на електроди за обемна ерозия.

Стандартните инструменти за моделиране са известни и идентични в 90 % от програмите за моделиране. Те представляват прости “features” като extrude, cut, revolve, revolve cut, hole, edge blend, chamfer и т.н. Чрез тези универсални инструменти могат да бъдат създадени сложни форми, но времето което е необходимо за създаването им е свързано с голям брой прости операции. Специалните инструменти поставени в няколко toolbars като synchronous modeling, surfaces, section surfaces, curve, edit feature, edit surfaces, mid surfaces и т.н. са особено голям помощник не само при моделирането на електроди. Третата група инструменти отделени в специален модул който се закупува допълнително е специализиран за моделиране на електроди за обемна ерозия като разполага с бази данни за автоматизирано създаване на базови повърхнини на електродите, стандартни държачи за електроди, автоматизирано създаване на чертежи и схеми за електроерозийна обработка, електрод WOM и т.н.

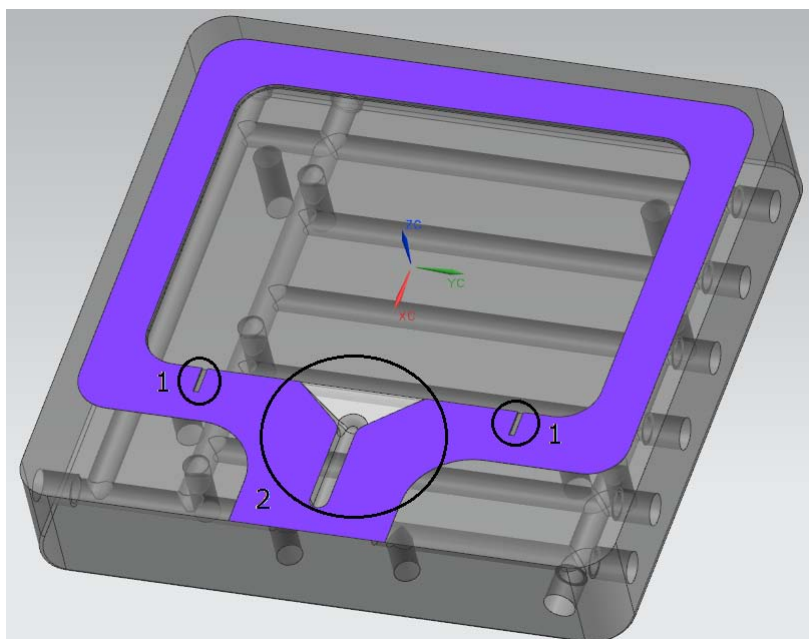
За да се определят възможностите на трите групи инструменти и съответните им положителни и отрицателни страни са създадени три типа електроди за обемна ерозия необходими за изработката на детайла „поансон“ част от шприцформа за шприцване на пластмасов детайл „панел лицев“.



Фиг. 2. 3D модел на детайл „Поансон“, част от шприцформа за пластмасов детайл.

При изработването на този детайл е целесъобразно да се използва обемна електроерозийна обработка за всички формообразуващи повърхнини поради редица фактори – материал на детайла, твърдостта на детайла, специални изисквания свързани с отпечатъци от механичната обработка върху пластмасовия детайл, габарити на

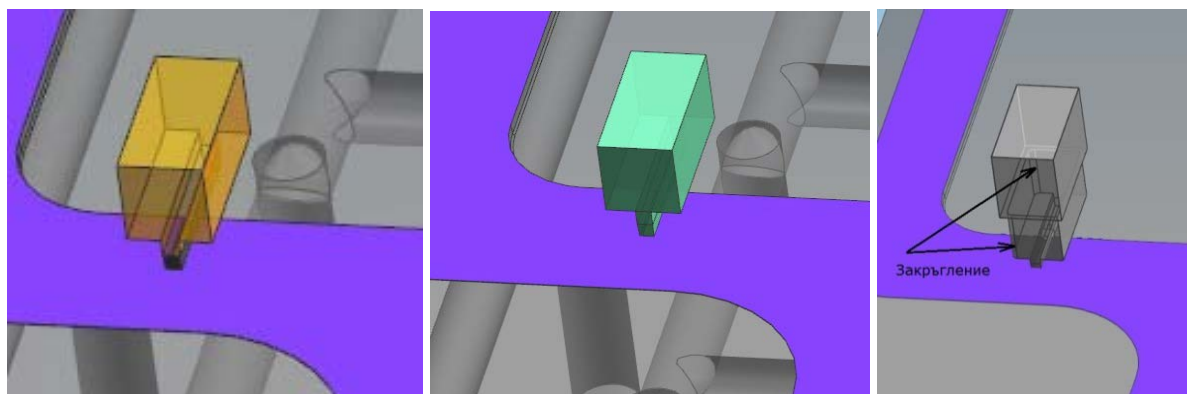
формообразуването, наличието на остри ръбове между някои от взаимно перпендикулярните повърхнини и т.н. Първият тип електрод за обемна ерозия ще работи на два идентични профила от формообразуването на поансона, ще е с малки габарити и поради тези причини е сметнато за целесъобразно да бъде вдвоен което ще намали броя на физически изработваните електроди за обемна ерозия. Вторият тип електрод за обемна ерозия е със сложна геометрия и средна габаритна големина, трудоемък за моделиране и изработване поради необходимостта от високо качество на повърхнините. Третият тип електрод за обемна ерозия е едрогабаритен и обхваща цялата останала формообразуваща повърхност на поансона.



Фиг. 3. Зони за електроерозийна обработка на формообразувания детайл.

МЕТОД НА ИЗВЪРШЕНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

Моделират се идентични електроди за първия необходим електрод за процеса на обемна ерозия на детайла „поансон“, чрез използването на трите метода за проектиране на специалната инструментална екипировка.

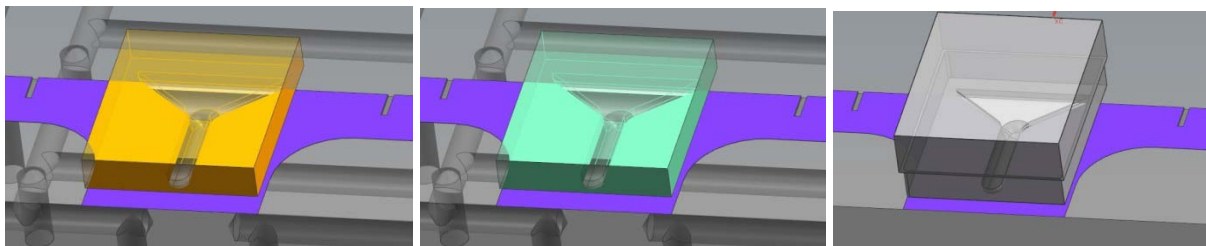


Фиг. 4. Проектирани електроди за първия вид профил на поансона.

При първия метод се „копират“ повърхнините, удължават се допълнително, затваря се профила за да се получи обемен модел, изрязва се за премахване на ненужния материал, добавя се огледален образ за да се получи вдвоен електрода,

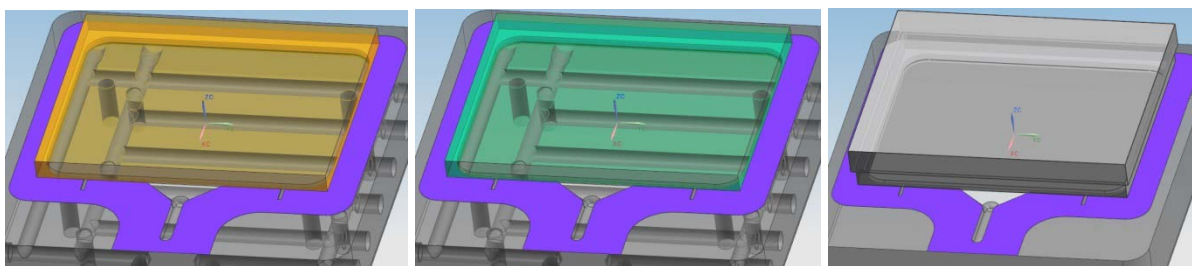
изтегля се допълнителна височина за обезопасяване и се добавят базови повърхнини необходими за ориентация и измерване на електрода използвайки стандартните инструменти за моделиране. При втория метод се моделира обем обхващащ необходимите повърхнини за ерозиране, изрязва се излишния материал чрез обема на модела на поансона и чрез специалните инструменти за моделиране се привежда във вид максимално лесен и удобен за производство модела на електрода за обемна ерозия, добавя се обем за базиране и измерване на физически създадения електрод. Наложени един върху друг двата модела на създадените електроди за обемна ерозия са абсолютно еднакви и не се различават по качество. При използването на третия метод за моделиране са необходими няколко подготвителни действия които се извършват еднократно за „проекта“ на моделиране на всички електроди за обемна ерозия необходими за детайла „поансон“, като тези подготвителни действия се извършват еднократно преди моделирането на първия електрод за обемна ерозия и не са необходими при моделирането на следващите електроди. След извършване на подготвителните действия се преминава към процеса на създаване на обхващащ обем на повърхнините за ерозиране и последващото му изрязване за премахване на ненужния материал става автоматизирано, присъединяването на огледален образ за създаването на сдвоен електрод е полу-автоматизирано, като се извършва с няколко последователни действия, едновременно се добавят стандартни базови повърхнини и захващаща част на модела за обемна ерозия използвайки базата данни от стандартни заготовки, освен това автоматизирано допълнително се добавя специфичен белег за ориентация на електрода (в случая закръгления).

За втория вид необходим електрод за обемна ерозия също се моделират три напълно идентични електрода отново чрез използването на трите вида инструменти заложили в програмата NX. Този електрод се използва за обработката на лежковия канал. Тези повърхнини трябва да осигуряват плавно и безпрепятствено вливане на разтопения материал в формата за правилно запълване и преодоляване на някои от най-често срещаните проблеми при шприцването на пластмасови детайли (недозапълване на формата, прегаряне на материала, „затваряне“ на въздух, линии на сливане и т.н.). Резултатите са показани на фигурите по-долу.



Фиг. 5. Проектирани електроди за втория вид профил на поансона.

Преди да се премине към моделирането на третия вид електрод за обемна ерозия трябва да се има в предвид, че поради спецификата на габаритите, формата на повърхнините и взаимното им разположение е задължително да се добави специфичен “feature” за определяне на ориентацията на електрода при физическото обработване на детайла „поансон“. За моделирането на трите идентични електрода отново се използват трите групи инструменти като резултата е показан на фигурите по-долу.



Фиг. 6. Проектирани електроди за третия вид профил на поансона.

РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗСЛЕДВАНЕТО

При използването на съответните инструменти за моделиране на електроди за обемна ерозия време необходимо за тази дейност е представена в таблица 1.

Табл.1 Необходимо време за моделиране на електрод в зависимост от използвания инструментариум на програмата NX.

	Електрод тип 1	Електрод тип 2	Електрод тип 3
Стандартни инструменти за моделиране	34 min	24 min	14 min
Специални инструменти за моделиране	22 min	15 min	8 min
Специален модул за моделиране на електроди за обемна ерозия	10 min	6 min	6 min
Подготвително време на „проекта“ при използване на специалния модул за моделиране на електроди за обемна ерозия	4 min	4 min	4 min

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От направения сравнителен анализ на процеса на проектиране и предоставените възможности на инструментариума на програмата NX могат да бъдат направени следните изводи:

- Времето за моделиране на сложни електроди за обемна ерозия се намалява три пъти при използването на специалния модул за моделиране на електроди за обемна ерозия в сравнение с използването на стандартните инструменти за моделиране и два пъти в сравнение с използването на специалните инструменти за моделиране;
- При проектиране на електроди с проста форма стандартните инструменти изискват по-малко време за моделиране на електрод, но не осигуряват автоматизирано коригиране на електрода при корекция на модела, а това е основно изискване при инструменталното производство поради едновременното прототипиране и подготовка на производството;
- Когато се използва специализирания модул за проектиране на електроди за обемна ерозия се избягват грешки свързани с ориентацията на инструмента поради заложеното автоматизирано добавяне на специални features определящи еднозначно положението на електрода за обемна ерозия спрямо координатната система на детайла.

БЛАГОДАРНОСТИ:

Настоящите изследвания са свързани с проект № BG051PO 001-3.3.06-0046 “Подкрепа за развитието на докторанти, постдокторанти и млади учени в областта на виртуалното инженерство и индустриалните технологии”. Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз.

ЛИТЕРАТУРА:

[1]Г. Тодоров, Б. Романов, Ал. Коюмджиян „Симулацията на запълване като основна част от виртуалния прототип на пластмасовите изделия произведени чрез шприцване“, Сборник доклади, Созопол, България, септември 2010 г.

[2][HTTPS://WWW.MATERIALSCIENCE.BAYER.JP/~MEDIA/PRODUCT%20CENTER/PCS/IMAGES/5_LIBRARY/TIS/ENGINEERING%20POLYMERS%20PART%20AND%20MOLD%20DESIGN%20%20THERMOPLASTICS.ASHX?LA=EN](https://www.materialscience.bayer.jp/~media/product%20center/pics/images/5_library/tis/engineering%20polymers%20part%20and%20mold%20design%20%20thermoplastics.ashx?la=en)

[3] http://intehna.bg/index.php?page=news&cat_id=2

COMPARATIVE ANALYSIS OF MODELLING METHODS FOR ELECTRODES WITH CAD/CAM/CAE SYSTEM NX

Dimitar Georgiev
Blagosloveniqt@dir.bg

*PhD student at Department of Technology of Machine Building and Metal Cutting Machines, Faculty of Industrial Technology, Sofia, 8 Kliment Ohridski Blvd.
BULGARIA*

Key words: electro-shaping, *electrodes*, *3D model*, *CAD/CAM*, *module*, *force plug*.

Abstract: Discusses methods for designing 3D models for volumetric rendering of complex electro-shaping of mold for plastic parts.