

Упътване за дизайн при FDM принтиране



Този документ е предназначен за хора, които владеят 3D CAD/CAM дизайн и целта му е да покаже добри практики при моделиране с цел принтиране чрез FDM технология, като по този начин може да се подобри качеството, бързината и цената на крайния продукт.

Препоръчително е, но не и задължително да се следват указанията при дизайн, а вече съществуващи 3D модели могат да бъдат принтирани директно или с леки корекции.

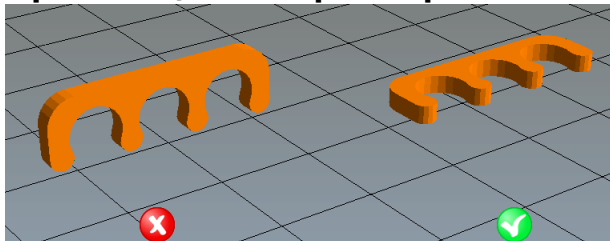
Важно е да се има предвид, че FDM технологията работи като полага тънки нишки разтопена пластмаса слой по слой, докато не се изгради цял модел със здравина близка до

шприцваните части. В зависимост от резолюцията и самия модел, крайният продукт може да има видими линии, там където слоевете се спояват. Технологията е подходяща за създаването на големи и здрави прототипи (дори функционални части), където крайният вид не е от водещо значение. За малки и детайлни прототипи предлагаме други технологии (SLA), които са по-подходящи, а повърхностите са идеално гладки, без следи от положените слоеве. Разбира се предлагаме и допълнителна обработка за FDM прототипите, чрез която се постигат гладки, лъскави и полирани повърхности – било то чрез полиране, пясъкоструене или чрез третиране със специални химикали.

Свиване и деформиране

Тъй като разполагаме с широк набор от материали (ABS, PLA, PET, HIPS, Nylon, FPE – наподобяващ гума) и всеки от тях има различни свойства и предназначения, нашият екип ще компенсира 3D модела спрямо избрания материал (за който също ще Ви посъветваме). В редки случаи, които са описани по-долу, ще трябва определени форми да се компенсират по време на моделиране или да се коригират крайните продукти (което ще направим за Вас безплатно). Нашите машини разполагат със затворени камери за принтиране, за да поддържат постоянна температура и да предпазват от външни фактори, което също подобрява качеството и почти елиминира всякакво деформиране по време на принтиране. Въпреки това, ако Вашите прототипи са склонни към деформация (дълги тънки стени например), ние ще ви посъветваме как да ги промените за по-добър краен резултат.

Ориентация на принтиране



Тъй като прототипите се принтират на голяма плоска повърхност – подгряващо легло, е изключително важно те да залепнат за него и по този начин да се елиминират

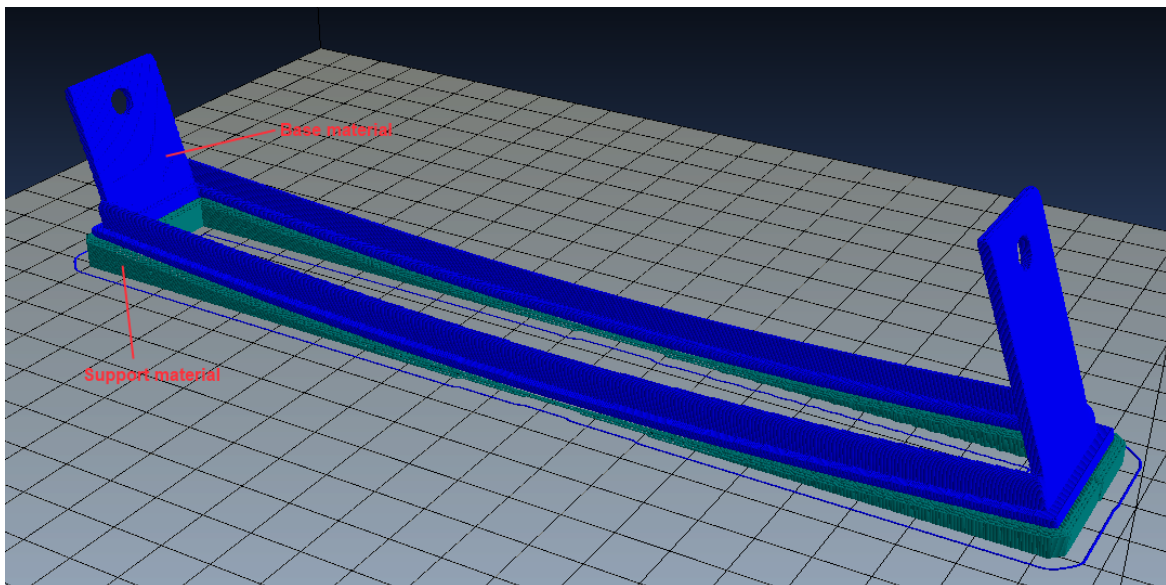
всякакви движения или деформации на полимерите по време на принтиране. За това е важно частите да имат поне една плоска



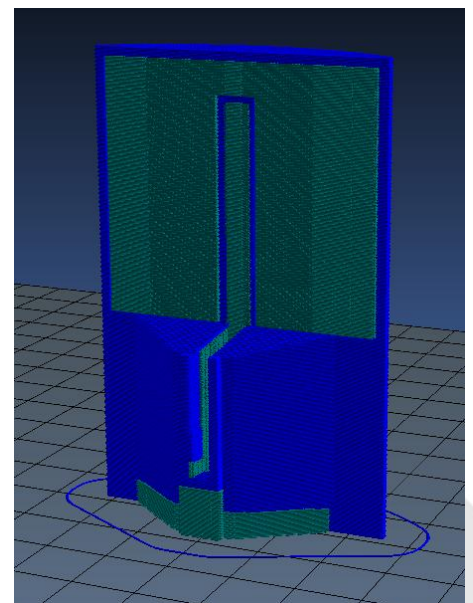
повърхност, която да бъде използвана като първи слой, положен върху леглото на принтера. Разбира се ние ще позиционираме Вашите части по най-добрия възможен начин или ако те нямат плоска повърхност – ще използваме поддържащ материал.

Поддържащ материал

Някои части, които имат надвеси, висящи части или липсва плоска повърхност, не е възможно да бъдат принтирани без помощта на поддържащ материал, защото пластмасата не може да се полага 'във въздуха'. В тези случаи се полага друг вид материал, върху който се принтира желаната част и в последствие се премахва чрез специални химикали, които не засягат основният полимер. Ние ще се опитаме да позиционираме Вашите обекти по най-добрия начин, за да се използва никакъв или колкото може по-малко поддържащ материал, но понякога не можем да го избегнем – за това е важно да моделирате прототипите си по начин, който ограничава използването му. Поддържащ материал не е нужен за отвори или ъгли до 60 градуса (45 градуса също е възможно, но не се препоръчва) и надвеси дълги до 2см.



Също така е възможно да се полага поддържащ материал между две повърхности на основния модел, но това трябва да се избягва, защото затруднява процеса на принтиране и е възможно да остави следи по повърхностите. Ние ще намерим оптималното позициониране вместо Вас.

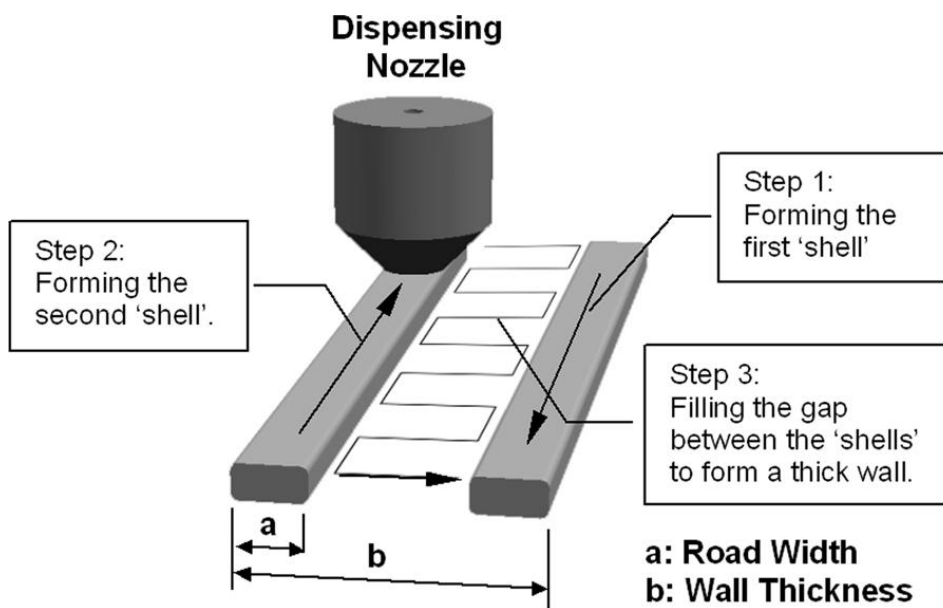


Отвори

Отворите (най-вече кръглите, позиционирани вертикално) принтирани чрез FDM машините са почти винаги по-малки от тези заложи в дизайна. Това е прието за нормално от производителите на този тип технологии, понеже е по-лесно да бъдат разширени в последствие, отколкото обратното. Например, за да получите отвор с диаметър 5мм, той трябва да бъде с размер 5.2мм в компютърния модел, по-малките отвори се нуждаят от по-голяма корекция, а по-големите по презумпция са по-точни. За отвори с диаметър до 10мм можете да добавяте от 2% до 4% корекция в диаметъра, а колкото по-голям е отворът, толкова по-малка трябва да е корекцията. Тъй като няма заложен коефициент, с който да увеличавате отворите в дизайна си, ние винаги ще прегледаме дизайна и ще ви информираме за нужните корекции.

Дебелина на стените

Като правило, колкото по-дебели стени има даден модел, толкова по-здрав ще е той, но това разбира се зависи от размерите и геометрията на дадения обект – някои малки части може да са достатъчно здрави със стени от 0.2мм, докато големи и дълги такива ще са чупливи и ще се нуждаят от по-дебели стени. Добре е стените да не са по-тънки от 1мм, за да сте сигурни, че моделите Ви ще са достатъчно здрави, за да бъдат функционални. Стени по-тънки от 0.2мм няма да бъдат принтирани изобщо.



Добра практика е (но не е задължително) да моделирате дебелината на стената спрямо дебелината на положения слой.

Slice thickness	Wall thickness
0.1mm	0.3mm
0.2mm	0.6mm
0.25mm	0.75mm

Ъгли на стените

Следната картинка показва добра практика при дизайна на ъгли. Заоблянето на ъглите разпределя силите на свиване по време на принтиране и частите са с по-голяма здравина и точност. Също така при вертикално принтиране при определени ъгли може да се избегне използването на поддържащ материал.



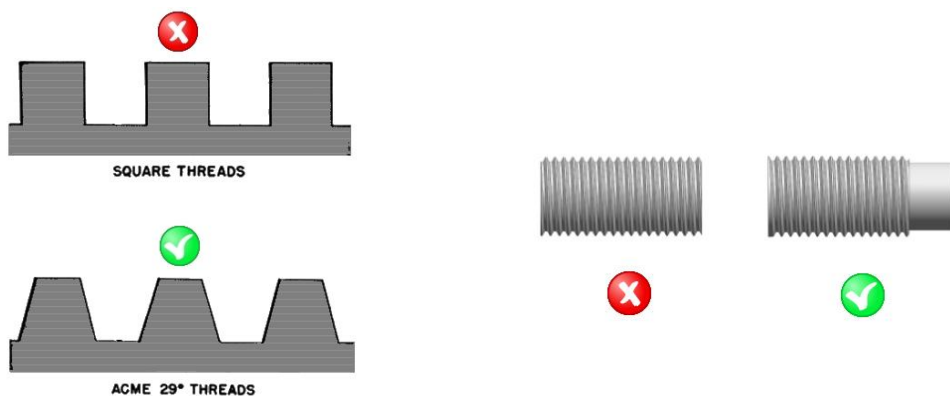
Минимални размери на колони и цилиндри

Когато моделирате малки/тънки колони и цилиндри (както и други малки части, особено ако са високи), е възможно те да бъдат прекалено чупливи или да не се принтират изобщо. Такива детайли е добре да бъдат дебели около 2мм, ако желаете да имате функционална част, като това разбира се зависи от височината и геометрията на модела.

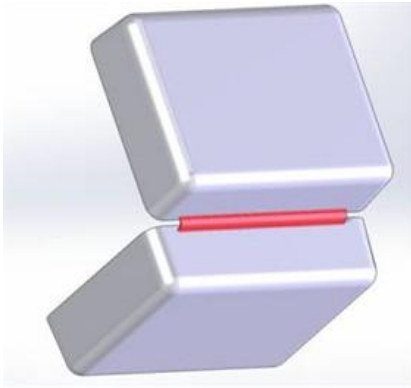
Ако се нуждаете от малки, тънки и детайлни модели бихме Ви посъветвали да се принтират с по-подходяща технология, която предлагаме – SLA.

Резби

Когато се налага да моделирате детайли с резби е добре да избягвате остри ръбове и 90 градусови ъгли за по-добри резултати. Следните картинки показват резбите, които се принтират добре с FDM технологията. Препоръчителният минимален размер на резбата е 0.8мм. Резби в малки отвори под 3мм не са възможни с тази технология, но можем да Ви помогнем с алтернативи методи.



Гъвкави части



Ние можем да принтираме изцяло гъвкави части или панти посредством използването на материал наподобяващ гума със сходни свойства. Когато се налага да се принтират движещи се части подобни на панти, за основната част се използва основен материал (PLA, ABS и др.), а за самата панта се използва гуменият материал (FlexPLA или FPE). За тази цел е нужно да се създадат два отделни STL файла, които да съвпадат идеално –за основата и самата панта и да се обработят от нашия софтуер. Ако имате затруднения, моля обърнете се към нас аз съвет.

Довършителни процедури

Тъй като FDM технологията използва същите полимери, като тези използвани в ежедневието, не е проблем готовите части да бъдат пробивани, резбовани, рязани, полирани и тн. Ние в Солидфил сме се убедили, че при тази технология почти винаги се налагат довършителни работи като полиране и за тази цел го предлагаме следните услуги: шлифване, полиране, лакиране и хромиране. Също така предлагаме специална процедура с химикали, които премахват видимите линии от принтиране, изглаждат повърхностите и ги правят гланцирани – също като шприцван елемент. Резултатът може да видите на следната снимка:

