

ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЗА АМ

Пројектовање за адитивну производњу (Design for Additive Manufacturing-DfAM) обухвата знања сакупљена последњих деценија у области пројектовања прототипова и готових делова израђених методама АМ. Два основна приступа у пројектовању су DfAM вођен процесом и DfAM вођен дизајном. DfAM вођен процесом користи методе оптимизације топологије без услова производне симетрије како би пронашле оптимална решења за смањење масе. Са друге стране, дизајном вођене методе користе нпр. решетке ради смањења масе и убрзавања времена штампања, истовремено правећи структуру само-носећом. Циљна функција за нови побољшани облик 3D штампаног дела може бити побољшање перформанси готовог дела или смањење трошкова његове израде.

DfAM вођен процесом се усредсређује на смањење директног ангажовања човека-пројектанта ради убрзања времена пројектовања и/или побољшања перформанси дела. DfAM вођен дизајном представља процес у ком пројектант активно обликује структуру, користећи своја знања о методи израде, које су у случају АМ поприлично различите, како би избегла производња скупо серијски произведених делова. Обе DfAM методе морају узети у обзир продуктивност активне производње балансирајући повећање перформанси и цену по јединици у масовној производњи.

DfAM вођен процесом кроз оптимизацију топологије

DfAM вођен процесом кроз оптимизацију топологије користи CAD моделирање за управљање обликом модела, FEM анализе и специјализоване софтвере за промену облика модела кроз оптимизацију топологије. Овај приступ се користи код унапређења перформанси 3D штампаног дела, приликом креирања производа мање масе. Пројектант треба да познаје методу коначних елемената (FEM) и сродне вештине да би симулацијом добио поуздане резултате. Разматрају се радна оптерећења, било да су статичка или динамичка, затим ослонци, гранични услови, својства материјала, као и критеријум оптимизације.

DfAM вођен дизајном

Кад се изабере одговарајући AM метод израде, процес пројектовања укључује познавање ограничења и мана конкретне методе. То директно утиче на избор позиције и оријентације модела у радном простору током израде, затим на дебљину зидова и висину штампе, као и употребу потпоре и испуне. DfAM вођен дизајном се користи за смањење трошкова израде. С друге стране, DfAM вођен дизајном омогућава побољшање перформанси готовог дела увођењем решеткастих, порозних и био-инспирисаних структура.

Основни кораци у процесу 3D штампе

Да би се успешно пројектовао део, неопходно је знати процес стварања дела 3D штампом од моделирања CAD модела до добијања одштампаног готовог дела, што је приказано на слици 1.

1. **Дизајн дела** - може се радити у CAD програмима као што су SolidWorks, AutoCAD, Inventor, Catia, Fusion 360° и сл. Такође се може скенирати или преузети већ постојећи модел.
2. **Чување дела у STL формату** - неопходно је фајл сачувати у STL формату, јер овај формат задржава информације о површинској геометрији 3D објекта без информација о боји, текстури и сл. Метода превођења у овај формат позната као процес триангулације доступна је у програму SolidWorks. Триангулација је техника генерисања троугластих површина од глатких површина CAD модела. Квалитет штампе зависи од броја генерисаних површина – већи број омогућава квалитетнију штампу, а мањи број троуглова за последицу има добијање дела са мање детаља. Ограничење у избору може да представља величина датотеке коју штампач прихвата.
3. **Стављање потпора** - овај корак је битан због избегавања деформација током штампе и често је неизбежан.

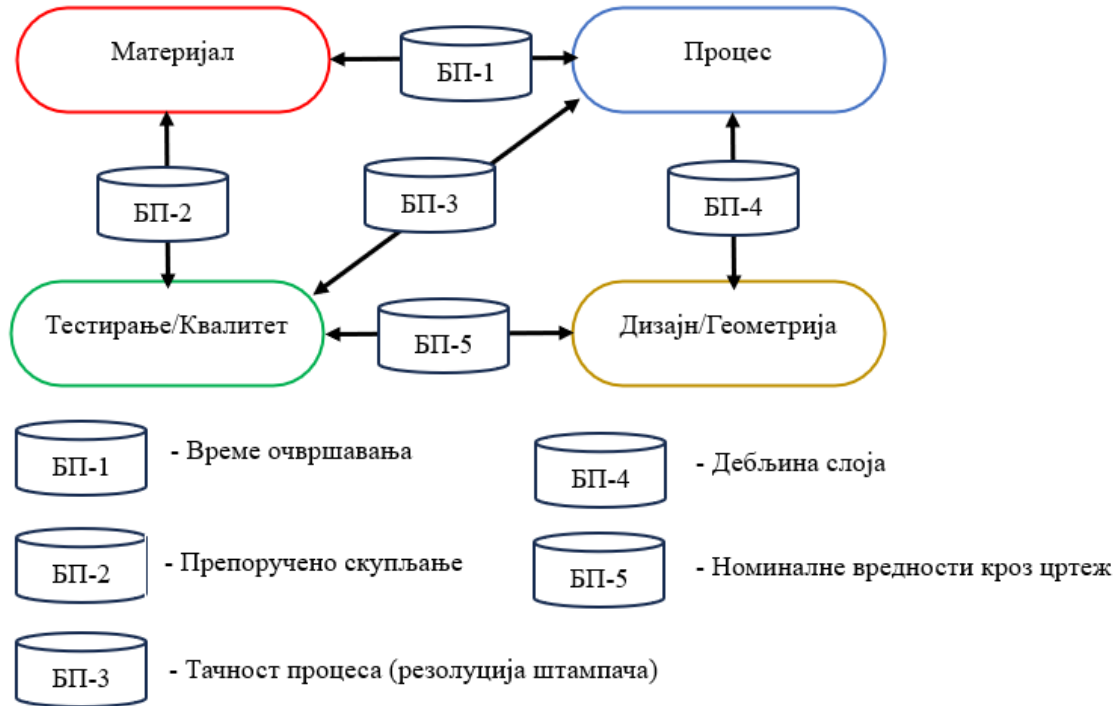
4. **Штампање дела** - постоје различити начини штампања дела као што су: фотополимеризација у кади, екструзија материјала, убризгавање материјала, директно таложење енергије, ламинација листова и сл. У зависности од жељених карактеристика и примене дела бира се погодан материјал и метода штампе. Такође је битно подесити параметре штампе на основу жељеног квалитета обраде.
5. **Завршна обрада** - подразумева отклањање потпора, шмирглање, бојење, очвршћавање и све остале процесе који доводе до финалног изгледа површине дела.
6. **Мерење** - корак провере тачности израде, битан због особине материјала да се скупља након штампе.



Слика 1. Основни кораци у процесу 3D штампе.

У наставку мастер рада биће детаљније приказани основни кораци и то на конкретном примеру грануларног центрифугалног сепаратора.

На слици 2. је дат приказ неопходних знања о материјалу, процесу израде, геометрији дела и тестирању перформанси готовог дела, што помаже током DfAM. Базе података подржавају процес пројектовања пружањем смерница за пројектовање оријентисано ка процесу и дизајну усклађеног са специфичним захтевима АМ.



Слика 2. Базе података за захтеве АМ.

На слици 2 су наведене међусобне релације, које представљају информацију на основу које се у свакој етапи пројектовања врши евалуација 3D модела и процена евентуалних измена.