

ТЕРМОВИЗИЈСКО ИСПИТИВАЊЕ ТОПЛОТНОГ ПОНАШАЊА 3Д ШТАМПАЧА ZORTRAX M200 PLUS

Владимир БЛАНУША¹, Душан Гавански²,

Резиме: У раду је описан поступак примене инфрацрвене термографије за испитивање топлотног понашања 3Д штампача ZORTRAX M200 PLUS. Експериментално су одређене вредности температуре у различитим зонама штампача и приказане су на инфрацрвеним термовизијским сликама. Поред тога одређено је стационарно температурно стање штампача.

То представља главни разлог да се овом проблему посвећује све већа пажња.

Кључне речи: 3Д штампа, Инфрацрвене термографија, Мерење температуре

THERMOVISION TEST OF THERMAL BEHAVIOR OF 3D PRINTER ZORTRAX M200 PLUS

Abstract: This paper describes the procedure for applying infrared thermography to test the thermal behavior of the ZORTRAX M200 PLUS 3D printer. The temperature values in different zones of the printer were determined experimentally and are shown in infrared thermal imaging images. In addition, the stationary temperature state of the printer was determined.

Key words: 3D printing, Infrared thermography, Temperature measurement

1. УВОД

Примена технологије Rapid Prototyping представља веома ефикасно средство у процесу технологије израде производа. На бази 3Д модела, у року од само неколико сати могуће је генерисати потпуно нови физички модел/прототип, што представља значајан утицај на брз развој и проширење примене ових технологија. [5].

3Д штампа у данашње време и није тако нова технологија израде 3Д модела, која се и даље развија и мења стање света у ком живимо. Ова технологија је данас све приступачнија јер је технологија која је прешла пут од скупе и индустријски неатрактивне технологије у један ефикасан поступак савременог развоја производа. Главни разлог лежи у чињеници да је цена уређаја све нижа и многи је данас себи могу приуштити. Технологија 3Д штампе нашла је примену у великом броју индустријских грана, као и у научним истраживањима. Постоје

¹ Др, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Школаска 1, e-mail: blanus@vtsns.edu.rs:

² Др, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Школаска 1, e-mail: gavanski@vtsns.edu.rs:

3D штампачи у различитим величинама од стоних варијанти, па све до дужине неколико десетина, па и стотина метара што утиче и на цену самог уређаја.

Поред свих ових предности, технологија 3D штампе је толико флексибилна да омогућава употребу најразличитијих сировина, од пластике и различитих полимера, па све до јестивих материјала. Због своје флексибилности, израђених делова, технологија 3D штампе нашла је широку примену у свим грана индустрије.

Данашње време за различите индустријске гране тражи да производи буду изузетно високог дизајна а да се при том добију у што краћем временском периоду. Производност као један од битнијих фактора утиче на саму експлоатацију уређаја. Један од најзначајних параметара на производност у овом случају време 3D штампе је дебљина слоја штампе. У самом раду разматран је утицај дебљине слоја штампе на време штампе при различитим стратегијама штампе.

2. 3D ШТАМПАЧ "ZORTRAX M200 PLUS"

3D штампачи произвођача „Zortrax“ раде на основу „Layer Plastic Deposition (LPD)“ технологије, у којој се претходно растопљени материјал наноси слој по слој како би се формирао унапред моделован геометријски облик. Екструдер који топи материјал поседује три грејне тачке, што омогућава растопљеном материјалу да изађе из млазнице на радну платформу у континуитету. Припрема за штампу као и подешавање свих потребних параметара врши се помоћу програмског пакета „Z-SUITE“. Изглед 3D штампача приказан је на слици 1.



Слика 1. Изглед штампача "ZORTRAX M200 PLUS"

Основне карактеристике ових типова штампача су: погодни за штампање различитих врста материјала, уједначен квалитет израдка који у многоме зависи од припреме за штампу (подешености геометријских и технолошких параметара), релативно велика тачност штампе за овакав тип штампача (дебљина слоја штампе је 90 μm), радна површина штампача је 200 x 200 x 180 mm, пречник жице за штампу је 1,75 mm, штампач има релативно круту носећу структуру итд..

3. ИНФРАЦРВЕНА ТЕРМОВИЗИЈСКА КАМЕРА

Инфрацрвена термографија спада у безконтактне методе мерења температуре при чему нема физичког контакта између објекта и самог инструмента. Сама техника мерења веома се често примењује у индустрији и веома је погодна за мерење температуре на деловима машина где није могуће или је то тешко остварљиво са контактним инструментима за мерење температуре. Инфрацрвена термографија једноставно представља слику топлоте коју емитују сва тела у нашем окружењу али људско око није у могућности да запази то емитовање ако је температура нижа од 5000 °C.

Термовизијска камера FLIR представља једноставну термовизијску камеру опсега мерења од -20 °C до +350 °C. Као и многе друге камере овог типа има широку примену у праћењу топлотног понашања различитих типова машина и уређаја. Мерење камером врши се на начин да се камера узме у руку и приђе на одређено растојање од предмета на ком се врши мерење.

На самом екрану појављује се температурни интервал слике коју камера снима (распоред температуре од минималне до максималне) као и курсор који показује температуру у одређеној тачки. Камера поседује сопствену меморију и у њој је могуће снимити већи број слика које се снимају а затим пребацују у специјализовани програм за обраду слика где се одређују вредности температуре на конкретним деловима. Изглед инфрацрвене термовизијске камере марке FLIR приказан је на слици 2.



Слика 2. Изглед инфрацрвене термовизијске камере марке FLIR

4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСПИТИВАЊЕ

Експериментално испитивање извршено је при штампању једноставних делова који се користе као држачи за једнократне маске за заштиту дисајних органа. Изглед држача приказан је на слици 3.

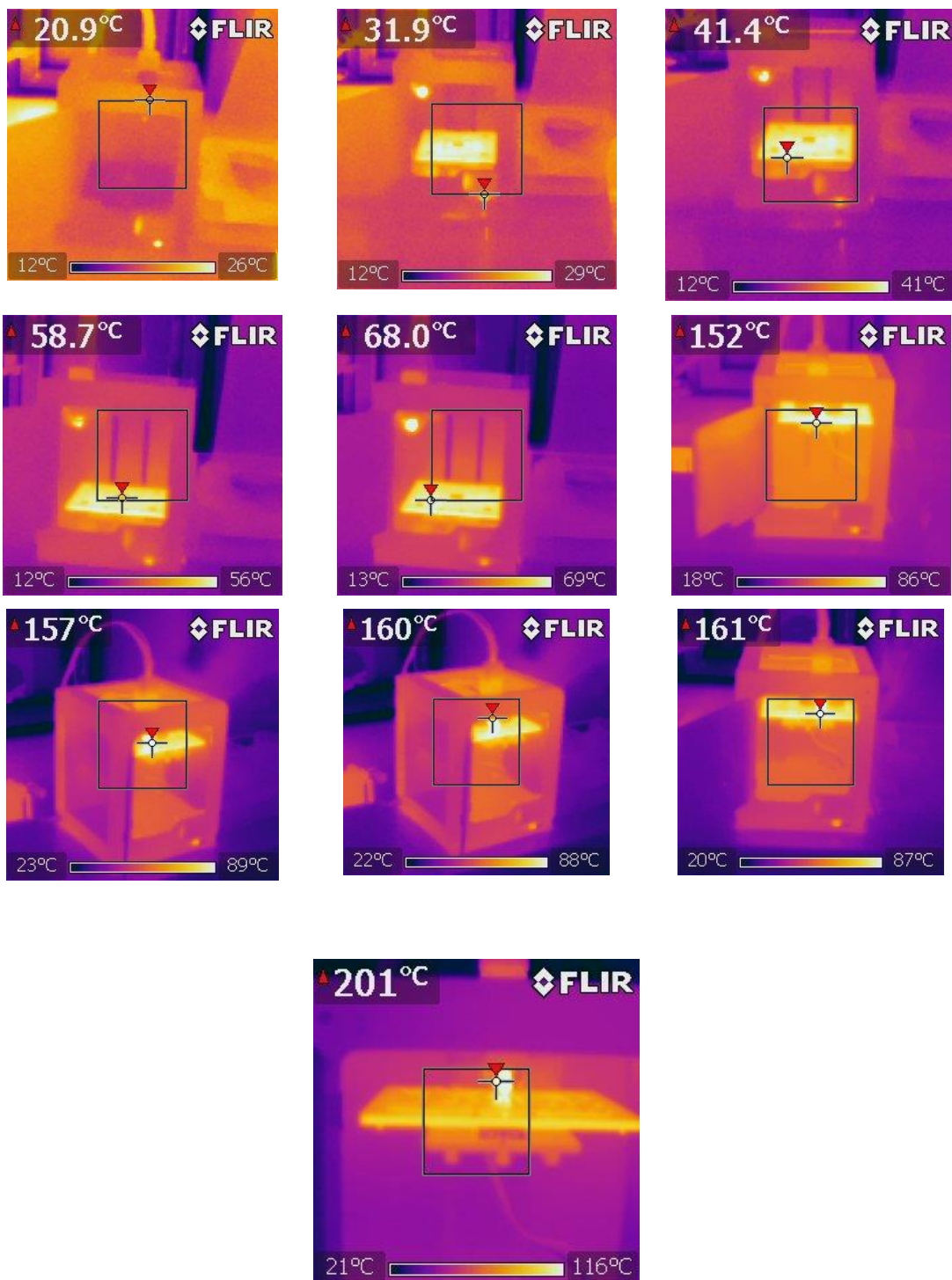


Слика 3. Изглед штампаних 3D модела

Праћење температурног понашања извршено је на начин да се прво снимила слика пре самог укључивања штапача а након тога и после укључивања штапача и пуштања на штампу претходно приказаног модела (држача за маске).

Време трајања штампе износило је око 4h а постизање стационарног температурног стања достигнуто је већ након неких 30 минута. На основу експерименталних резултата установљено је да су највеће температуре у грејним тачкама главе, на месту где излази растопљен материјал (млазница) и на радном столу штапача.

На слици 4 приказани су резултати експерименталног испитивања топлотног понашања на 3D штапачу.



Слика 4. Резултати експерименталног испитивања

6. ЗАКЉУЧАК

Примена инфрацрвеног термовизијског зрачења изузетно је велика у праћењу топлотног понашања машина, њихових склопова, делова и разних уређаја. Само топлотно понашање код 3Д штампе може имати знатан утицај на квалитет штампе па је идеја да се изврше одређена експериментална истраживања у неким будућим радовима.

Поред тога топлотно понашање 3Д штампача нестручним и непажљивим поступцима може да доведе и до настанка повреда (опекотина мањег ниво), додиривањем врућих површина штампача у току рада и непосредно након завршетка рада. Ово би могао бити још један правац будућих истраживања, да се експериментално одређене вредности топлотног понашања упореде са вредностима температура које изазивају опекотине у контакту са металом, пластиком, стаклом итд. и да се види које површине на штампачу имају довољно високу температуру да у одређеним временским интервалима изазову опекотине мањег нивоа.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Espalin, D., Muse, W., MacDonald, E., Wiker, B.R., (2014): "Printing multifunctionality: structures with electronics, ," Int. J. Manuf. Technol.," Num. 72, pp. 963-978
- [2] Vivek srinivasan1 (2012), jarrod bassan2, "3D Printing and the Future of Manufacturing", CSC LEADING EDGE FORUM.
- [3] Блануша, В, Зељковић, М., Табаковић, С., (2020): Анализа утицаја стратегије 3Д штампе на време штампе применом ZORTRAX M200 PLUS штампача, Инфотех-Јахорина, Стране: 180-184.
- [4] Блануша, В., Ђурковић, А., (2020): Могућности 3Д штампе применом штампача ZORTRAX M200 PLUS, 6 Међународна конференција Управљање знањем и информатика, Стране: 93-100.
- [5] Блануша, В., Зељковић, М., Живковић, А., Штрбац, Б., Хаџистевић, М., (2012): Савремени поступци мерења температуре, Инфотех-Јахорина, Стране: 491-496.
- [6] Планчак, М., (2009): Брза израда прототипова, модела и алата, Факултет техничких наука-Нови Сад, Стране:1-164.