ملخص رسالة ماجستير بعنوان

تحسين متانة منتجات الطباعة ثلاثية الأبعاد دراسة حالة (شكل البنية الداخلية)

اسم الطالب

م. يمامة محمد ربيح قصيدة

المشرف

أ.د. محمود بني المرجة

القسم والاختصاص

قسم هندسة التصميم الميكانيكي

هندسة أتمتة الإنتاج

الملخـــــص

أصبحت الطباعة ثلاثية الأبعاد من أهم طرق التصنيع المستخدمة بمجالات مختلفة، وكذلك فإن متانة القطع المنتجة بهذه الطريقة تتأثر بشكل أو بآخر بعدة عوامل منها **شكل وكثافة البنية الداخلية (الملء) infill** مما ينعكس على زمن وكلفة الإنتاج.

يهدف البحث إلى الوصول إلى الحد الأدنى من الزمن والمواد المستهلكة، وذلك من خلال الاختيار الأمثل لشكل ونسبة (كثافة) البنية الداخلية (الملء) infill الذي يحقق المتانة الكافية للعناصر المصنعة بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد.

قد تم في هذا البحث دراسة متانة عينات معيارية مصنعة بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد وتحديداً تقنية البناء بالترسيب المنصهر FDM ودراسة تأثير شكل ونسبة (كثافة) البنية الداخلية (الملء) infill في المتانة وذلك من خلال تطبيق أنماط ونسب ملء مختلفة واختبار العينات تجريبياً وكذلك نمذجتها حاسوبياً باستخدام طريقة التحليل بالعناصر المنتهية FEA، وتم مقارنة النتائج التجريبية والحاسوبية، وبيان مدى إمكانية اعتماد نتائج النمذجة الحاسوبية -والتي تسبق عمليات التصنيع- في الدراسات التصميمية، والاستعاضة بها إلى حد ما عن الاختبارات التجريبية. كما تم تحديد أنماط ونسب الملء المناسبة لبعض التطبيقات التي تستخدم الطباعة ثلاثية الأبعاد في الإنتاج.

الكلمات المفتاحية:

الطباعة ثلاثية الأبعاد، البناء بالترسيب المنصهر، نمط الملء، كثافة الملء، متانة، حمض اللبنيك، خيوط الطباعة ثلاثية الأبعاد.

3D printing, Fused Deposition Modeling, FDM, infill, infill pattern, infill density, 3D filament, polylactic acid, PLA.

Master's thesis summary entitled

Improving the strength of 3D printed part Case study (Infill type)

Student Name

Eng.Yamameh Qassideh

Supervisor

Prof.Dr.Eng. Mahmoud Bani Al-Marjeh

Department

Department of Mechanical Design Engineering

Summary

In this research, the mechanical properties of 3D printed standard specimens –using FDM method- was studied, where the effect of infill pattern and infill density on the strength was studied by applying various of infill pattern and infill density and testing the specimens experimentally, as well as optimization these specimens using Finite Element Analysis (FEA), then comparing results, to show how the FEA results can be used instead of experimental tests.

3D printing becomes one of the most important manufacturing methods which used in varios fields, also the strength of 3d printed parts is effected by many factors. Some of these factors is **infill pattern and infill density** that effect on production cost and time.

The purpose of this research is to approach the minimal limit of the time and used material, through the optimized selection of infill pattern and infill density that ensure sufficient strength of 3D printed parts.

Key words:

3D printing, Fused Deposition Modeling, FDM, Mechanical Properties, Infill, Infill Pattern, Infill Density, 3D Filament, Polylactic Acid, PLA .