

3D nyomtatott alkatrész generatív tervezése

Figeczki-Mélykuti Péter

Gépészmérnök, MSC, levelező

Anyagtudományi és Gépipari Folyamatok tanszék

Belső témavezető: Dr. Szakál Zoltán, egyetemi docens

A dolgozat generatív tervezéssel és additív gyártással foglalkozik. A generatív tervezés egy merőben más megközelítés a hagyományos tervezéshez képest. A célja az, hogy a mesterséges intelligencia (MI) segítségével csak oda és csak annyi anyagot tegyünk ahová az szükséges. Ezzel a megközelítéssel a kívánt biztonságot szem előtt tartva rengeteg anyagot tudunk megspórolni.

A tervezőnek pontosan tudnia kell a munkadarab anyagát, helykitöltési lehetőségét vagy éppen hová nem szabad anyagot tenni, illetve a legfontosabb dolgot a munkadarab pontosan meghatározott terheléseit.

A generatív tervezéssel együtt kéz a kézben fejlődik az additív gyártási technológia is. A gyártási technológia lényege, hogy egy rétegről rétegre építkező folyamat. Ennek köszönhetően tudunk, olyan bonyolult alámetszett formákat is gyártani, amit hagyományos eljárással szinte lehetetlen elkészíteni. A technológia fejlődésével képesek vagyunk olyan iparban használt alkatrészeket nyomtatni, amik súlyban töredéke az eredeti alkatrésznek. Ennek ellenére arra amire tervezik az adott alkatrészt tökéletesen ellátja funkcióját. Alapanyagot tekintve nagyon széles a választék. Különböző fémek, műanyagok.

A vizsgálati témája, hogyan befolyásolja a kész terméket az, ha nem a tervezéskor megadott alapanyaggal, illetve 3D nyomtatási orientációval készül el a kész termék.

A vizsgálat során kis erővel terheltük a munkadarabot tervezéskor így arra a következtetésre jutott a kiértékelési szakaszban, hogy ez az adott munkadarab ezzel az adott terheléssel alapanyag és nyomtatási orientáció független.

Azonban a vizsgálat rámutat arra is, ha más körülmények vannak akkor nem szabad figyelmen kívül hagyni a tervező szoftverbe beírt alapanyagot és gyártási orientációt.

A dolgozatban az is látható, hogy összehasonlításra került a vizsgálat során ugyanabból az alapanyagból ugyan abban az orientációban nyomtatott hagyományos tervezési eljárással készült munkadarab is. A kiértékelés rávilágít, hogy ebben az esetben a hagyományos tervezés nagyon túlbiztosítja a kívánt célokat.

Egy biztos a technológia és a gyártási trendek abba az irányba mutatnak, hogy kell ezzel a technológiával foglalkozni, mert a számok azt mutatják, hogy óriási potenciál rejlik ebben.

Generative design of 3D printed parts

The thesis deals with generative design and additive manufacturing. Generative design is a very different approach to traditional design. Its aim is to use artificial intelligence (AI) to put only where and how much material is needed. With this approach, we can save a lot of material while keeping the desired safety in mind.

The designer needs to know exactly what material the workpiece is made of, where it can be placed, where it should not be placed and, most importantly, the exact loads on the workpiece. Hand in hand with generative design, additive manufacturing technology is evolving. The essence of manufacturing technology is that it is a layer-by-layer process. This allows us to produce complex undercut shapes that are almost impossible to make using conventional methods. With advances in technology, we are able to print industrial parts that are a fraction of the weight of the original part. Nevertheless, the part is designed to perform its function perfectly. There is a very wide range of materials to choose from. Different metals, plastics.

The subject of the study is how the finished product is affected if the finished product is not made with the material and 3D printing orientation specified at the design stage.

During the test, the workpiece was loaded with small forces at design time so it was concluded at the evaluation stage that this particular workpiece with this particular load is material and print orientation independent.

However, the study also shows that if other conditions exist, the material and production orientation entered in the design software should not be ignored.

It is also shown in the paper that a workpiece printed with the same material in the same orientation using a conventional design process was also compared. The evaluation reveals that in this case, the conventional design is highly over-protective of the desired goals.

One thing is for sure, the technology and the manufacturing trends point in the direction of the need to address this technology, because the figures show that it has enormous potential.