

Renishaw izdelal prvi kovinski okvir za kolo Empire Cycles po postopku 3D-tiskanja



**Okvir so po delih 3D-natisnili iz titanove zlitine in ga nato zlepili v celoto.
Tak pristop prinaša več prednosti:**

Svoboda pri oblikovanju

- Hitro menjavanje iteracij; fleksibilnost za izboljševanje konstrukcije vse do proizvodnje
- Možnost ustvarjanja oblik, pridobljenih s topološko optimizacijo (glejte drugo stran)
- Vrhunske možnosti prilagajanja in izdelave po meri – do "serije" z enim samim kosom se pride enako enostavno kot do velike proizvodne serije

Konstrukcija

- Kompleksna oblika z notranjimi ojačitvami
- Votle strukture
- Vgrajeni priboljški kot je kolesarjevo ime

Zmogljivost titanove zlitine

- Nosilec sedežne cevi je za 44 odstotkov lažji kot pri nosilcu iz aluminijeve zlitine
- Zelo močan okvir – preizkušen po EN 14766
- Protikorozijska obstojnost in dolga življenjska doba

Kaj lahko Renishaw naredi za vaše izdelke?

Empire Cycles

Empire Cycles je edinstvena družba iz severozahoda Anglije, ki se ukvarja z oblikovanjem in izdelavo koles. Strast do velikega britanskega tehničnega mojstrstva jih žene k izdelavi elitnih in inovativnih izdelkov za gorske kolesarje in spustaše.

Kaj je topološka optimizacija?

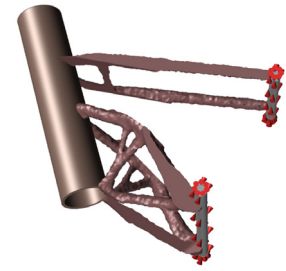
Programska oprema za topološko optimizacijo (naziv prihaja iz grške besede "topo", ki pomeni mesto) določa najbolj logična mesta za material v izdelku, običajno v več iteracijah in po metodi končnih elementov. Material se odstranjuje iz območij z majhnimi napetostmi, vse dokler ni dosežena oblika z optimalno nosilnostjo. Model je lahek (zaradi majhne količine materiala) in močan.

Znane težave pri izdelavi takšnih oblik je zdaj mogoče premagati z dodatno izdelavo, ki pretvarja 3D-modele v realnost.

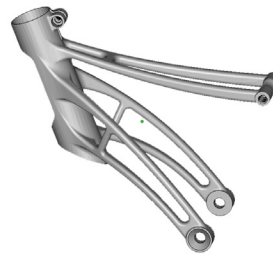
Renishaw in Empire Cycles sta skupaj optimizirala obliko kolesa za izdelavo z dodatno tehnologijo ter odpravila številne navzdol obrnjene površine, ki bi sicer potrebovale nepotrebne nosilne dele.



1. CAD-model nosilca sedežne cevi, zasnovanega za litje iz aluminijeve zlitine



2. Topološka optimizacija s programsko opremo Altair solidThinking Inspire® 9.5



3. Pri Empire Cycles so na podlagi optimiziranega CAD-modela spremenili zasnovo



4. Izdelano iz titanove zlitine s sistemom za lasersko nataljevanje Renishaw AM250

Kako hitro je potekalo delo?

20-tedenski časovni rok za dokončanje projekta je bil zelo tesen in poudarja zmožnosti dodajalne izdelave, saj ni bilo treba naročati nobenih orodij ali posebnih materialov.

1. teden – Empire Cycles obišče Renishaw

3. teden – zasnova in topološka optimizacija nosilca sedežne cevi

6. teden – odločitev za izdelavo celotnega okvirja kolesa

7. teden – začetek konstruiranja celotnega okvirja kolesa

8. teden – sejem TCT, članek o 3D-natisnjem plastičnem kolesu

14. teden – partnerstvo z Mouldlife in 3M

16. teden – dokončna konstrukcija prvih komponent okvirja

17. teden – prva serija, izdelani so trije od petih delov okvirja

18. teden – druga serija, izdelani so tudi preostali deli

20. teden – razstavljeno na sejmu Euromold 2013

Kako močan je?

Titanove zlitine, ki se obdelujejo z dodajalno izdelovalno tehnologijo, imajo natezno trdnost prek 900 MPa in skoraj idealno gostoto – nad 99,7 %. Te lastnosti presegajo celo možnosti litja, majhne in sferične pore pa le malo vplivajo na trdnost.

Cilj projekta je bil izdelati popolnoma uporabno kolo, zato so nosilec sedežne cevi preizkusili po standardu za gorska kolesa EN 14766, vzdržal pa je 50.000 ciklov pri sili 1.200 N. Nosilec je prenesel šestkratno število ciklov po standardu, ne da bi se polomil. Preizkusi celotnega okvirja kolesa se bodo nadaljevali v laboratorijih Bureau Veritas UK in v sodelovanju z univerzo Swansea s prenosnimi senzorji na terenu.

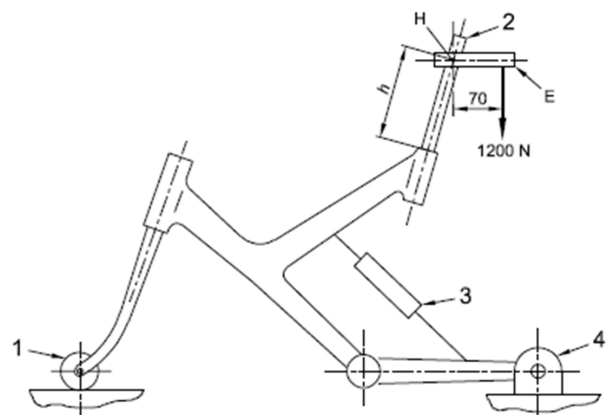


Diagram vertikalnih sil pri preizkusu utrujanja

1. Nevpeto kolesce
2. Jekleni drog
3. Zaklenjen amortizer ali fiksna vez pri vrtljivo vpetem nosilcu verižnikov
4. Togo, vrtljivo vpetje za ležišče zadnje osi

Kako lahek je?

Titanove zlitine so gostejše od aluminijevih ~zlitin (gostota je približno 4 g/cm³ pri titanu oz. 3 g/cm³ pri aluminiju). Da je postal del iz titanove zlitine lažji od aluminijastega, je bilo mogoče doseči samo z večjo predelavo konstrukcije in odstranitvijo tistega dela materiala, ki ne prispeva k celotni trdnosti komponente.

Originalni nosilec sedežne cevi iz aluminijeve zlitine je tehtal 360 g, votla različica iz titana pa tehta le še 200 g. Prihranek na teži je torej 44-odstoten. To je le rezultat prve iteracije, z dodatnimi analizami in preizkusi pa bi bilo nosilec mogoče še dodatno olajšati.

Originalni okvir kolesa tehta 2 100 g, nova različica, predelana za izdelavo s 3D-tiskanjem, pa tehta le 1 400 g. Prihranek na teži torej znaša eno celo tretjino.

Dostopni so sicer okvirji iz ogljikovih vlaken, ki so še lažji, izvršni direktor pri Empire Cycles Chris Williams pa dobro pozna trg in razmišlja: "Vzdržljivost karbonskih okvirjev ni primerljiva s kovino. Odlično se odrežejo pri cestnih kolesih, če se boste z njimi spustili po bregu, pa tvegate poškodbe okvirja. Moja kolesa imajo vgrajen varnostni faktor, zato ni bilo še nobenih garancijskih zahtevkov."

Kako je bil voden projekt?

Še preden se je obrnil na Renishaw, je Chris 3D-natisnil repliko svojega trenutnega okvirja v naravni velikosti, zato je imel dobro predstavbo o tem, kaj želi doseči.



Kompletno kolo z okvirjem in nosilcem sedežne cevi, ki sta izdelana iz titanove zlitine po postopku 3D-tiskanja

Renishaw je po prvotnem dogovoru prevzel samo optimizacijo in izdelavo nosilca sedežne cevi. Ko so se pokazali prvi uspehi, pa so se lotili celotnega okvirja. Tim za aplikativno podporo pri Renishawu je Chrisu pomagal z nasveti glede izvedljivosti, okvir pa so razrezali na dele, da so lahko izkoristili 300-milimetrsko delovno višino stroja AM250.

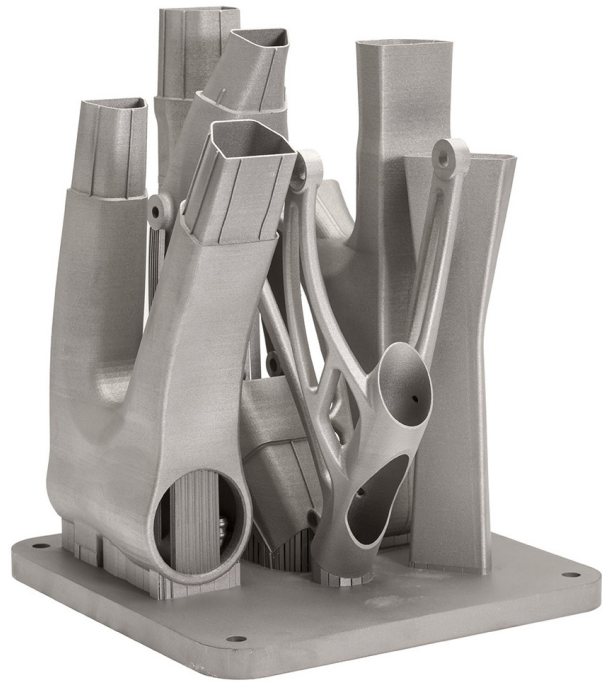
Ključna korist te izdelovalne tehnologije za Empire Cycles je predvsem njena zmogljivost. Konstrukcija ima vse prednosti monokok konstrukcij iz valjanega jekla, ki se uporabljajo pri motornih kolesih in avtomobilih, hkrati pa odpadejo naložbe v orodja, ki so za majhnega proizvajalca nepremostljiva ovira.

Vse možnosti še niso povsem raziskane, upamo pa, da bomo nadaljevali z razvojem projekta. Ker postopek izdelave ne vključuje orodij, je stalno uvajanje konstrukcijskih izboljšav zelo enostavno. Stroški komponent so odvisni od prostornine in ne od zahtevnosti konstrukcije, zato bodo stroški nekaterih zelo lahkih delov minimalni.

V raziskave lepljenja so se vključili tudi družba Mouldlife, ki je dobavila lepilo, in tehnični strokovnjaki pri družbi 3M, ki so zagotovili vse potrebno za preizkušanje. V partnerskem sodelovanju bomo tudi vnaprej iskali iterativne izboljšave postopkov lepljenja, npr. posebne površinske obdelave.

Kolesa, dele prenosa in ostale komponente za dokončanje kolesa je dobavilo podjetje Hope Technology Ltd.

Ta projekt je lep dokaz, da lahko tesno sodelovanje s stranko pripelje do odličnih rezultatov. Če menite, da bi bila uvedba dodajalnih izdelovalnih tehnologij koristna tudi za katero od vaših komponent, se za več informacij obrnite na lokalno predstavništvo za Renishaw.



Celoten okvir kolesa so po delih vključno z nosilcem sedežne cevi razmestili po plošči in ga izdelali v enem samem koraku.

O družbi Renishaw

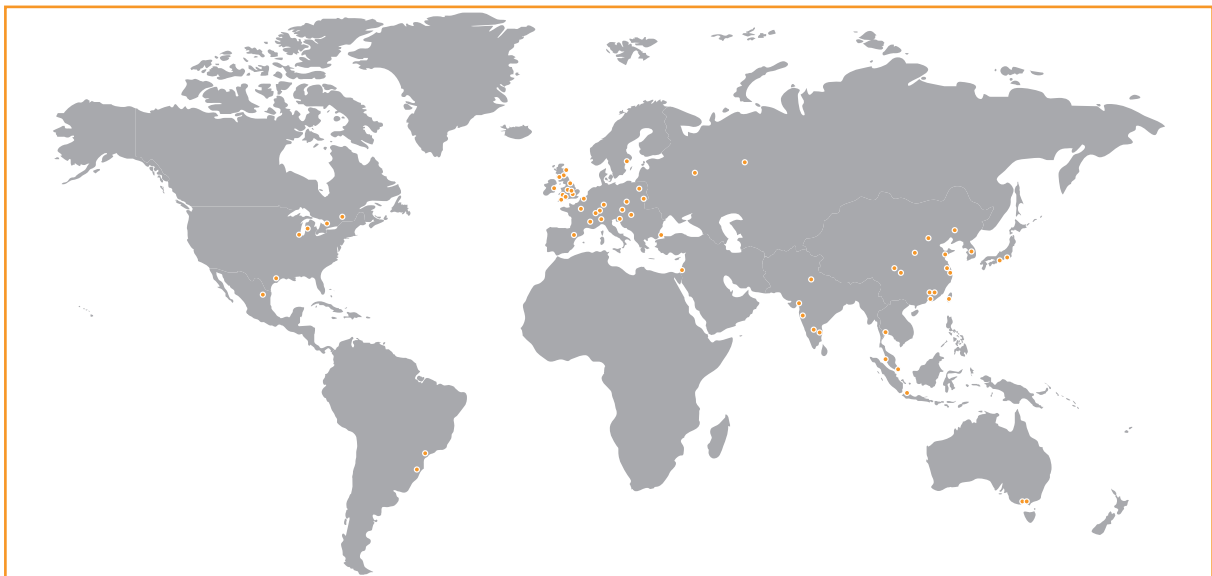
Renishaw je priznано in v svetovnem merilu vodilno podjetje na področju merilne tehnike, ki ga odlikuje impresivna zgodovina inovativnosti pri razvoju in proizvodnji izdelkov. Družba od ustanovitve leta 1973 nudi vrhunske izdelke za povečanje produktivnosti procesov in izboljšanje kakovosti izdelkov, kakor tudi stroškovno ugodne rešitve na področju avtomatizacije.

Svetovna mreža podružnic in distributerjev nudi strankam izjemno raven storitev in podpore.

Med našimi izdelki so:

- Dodajalna izdelava, vakuumsko litje in brizganje za izvedbo dizajna, prototipov in uporabo v proizvodnji
- Tehnologije naprednih materialov s široko možnostjo uporabe na številnih področjih
- Sistemi za dentalno CAD/CAM skeniranje in vrtanje ter izdelavo dentalnih delov
- Merilni dajalniki za visokonanatančno merjenje linearnega, kotnega in vrtilnega položaja
- Vpenjala za KMS (koordinatne merilne stroje) in merilne sisteme
- Merilni sistem za primerjalne meritve obdelovancev
- Sistemi za visokohitrostno lasersko merjenje in pregledovanje za uporabo v zahtevnih okoljih
- Laserski sistemi in sistem ballbar za merjenje zmogljivosti in umerjanje strojev
- Medicinske naprave za uporabo v nevrokirurgiji
- Merilni sistemi in programska oprema za pripravo, nastavitve orodja in kontrolo na CNC-obdelovalnih strojih
- Ramanski spektroskopski sistemi za neporušno analizo materialov
- Senzorski sistemi in programska oprema za merjenje na KMS
- Tipala za merilne aplikacije na KMS in obdelovalnih strojih

Za kontaktne informacije obiščite naše glavno spletno mesto na naslovu www.renishaw.si/contact



DRUŽBA RENISHAW SI JE ZELO PRIZADEVALA, DA BI ZAGOTOVILA PRAVLNOST TEGA DOKUMENTA OB OBJAVI, VENDAR NE DAJE NIKAKRŠNIH JAMSTEV ALI ZAGOTOVIL V ZVEZI Z VSEBINO. RENISHAW NE PREVZEMA ODGOVORNOSTI IN NE JAMČI ZA TOČNOST, POPOLNOST IN AŽURNOST INFORMACIJ V TEM DOKUMENTU.

©2014 Renishaw plc. Vse pravice pridržane.

Renishaw si pridržuje pravico do spremembe specifikacij brez predhodnega obvestila.

RENISHAW in simbol merilne glave v logotipu RENISHAW sta registrirani blagovni znamki podjetja Renishaw plc v Združenem Kraljestvu in drugih državah. apply innovation in imena ter označbe ostalih Renishaw izdelkov in tehnologij so blagovne znamke podjetja Renishaw plc ali njegovih hčerinskih družb. Vsa druga tržna imena in imena izdelkov, ki se uporabljajo v tem dokumentu, so trgovska imena, blagovne znamke ali registrirane blagovne znamke njihovih lastnikov.

Izdano: 0314