

Prednosti linearnih vodil brez mazanja na primeru 3D-tiskalnika

Stojan DROBNIČ

Povzetek: V članku je predstavljeno linearno vodilo DryLin® z nizkim presekom, ki ne potrebuje mazanja in vzdrževanja. Opisane so vse njegove prednosti. Zaradi nizke teže, nizke višine, obstojnosti proti koroziji, dobrih drsnih lastnosti in ker so skoraj neslišni, so idealni za uporabo v 3D-tiskalniku. Vodilo DryLin®N in vozički zagotavljajo dolgo življenjsko dobo in minimalno potrebno vzdrževanje.

Ključne besede: linearna vodila, DryLin®, brez mazanja, 3D-tiskalnik

1 Uvod

Pri izdelavi 3D-printerja je bilo vodilo, da bi sistem deloval čim bolj elegantno, to pomeni brez tresljev, čim tišje in tudi precizno.

Kot idealna opcija se je pokazala izbira vodil nizkega preseka DryLin® N. Poleg prednosti, ki bodo našteje v nadaljevanju, je pomemben podatek, da je omenjena vodila mogoče dobiti kot brezplačne testne vzorce, možno je dobiti 3D-model, kar olajša samo konstruiranje in dizajniranje, prav tako pa obstaja kalkulator življenjske dobe, ki omogoča izračun življenjske dobe vodil ali pa tudi števila ciklov, ki bi jih ta vodila ob določenih pogojih opravila. Glede na to, da obremenitve vodil niso velike, je življenjska doba precej dolga.

2 Prednosti uporabe vodil drylin® z nizkim presekom

Osnova sistema DryLin® je drsenje namesto kotaljenja. Kot pove že opis, gre za drsna vodila iz aluminija, drsni elementi so iz materiala iglidur® J. Koeficient trenja med tema dvema materialoma je samo 0,18.

Stojan Drobnič, inž., Hennlich, d. o. o., Podnart

2.1 Optimalna obremenitev

Linearni sistem DryLin® deluje na drsnih blazinah/površinah za razliko od klasičnega sistema premikanja s kotaljenjem kroglic. To daje večje kontaktne površine in posledično nižji površinski tlak. To vodi do prednosti, kot so uporaba nekaterih ali nekovinskih vodil. Praske in poškodbe vodil so izključene.

2.2 Suho delovanje, brez mazanja, tudi v umazaniji

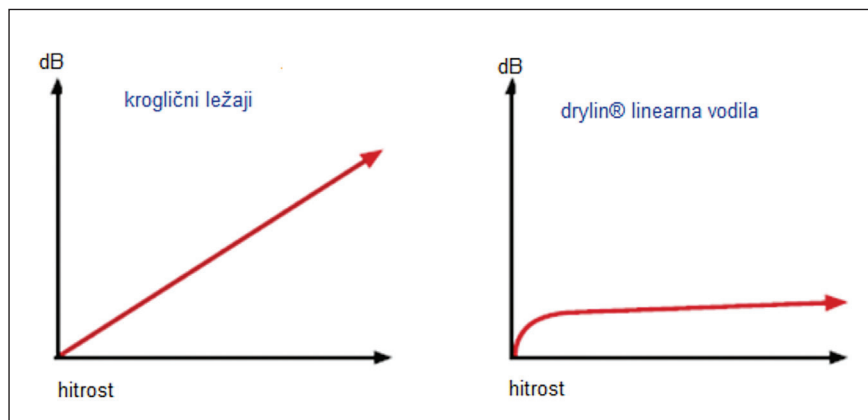
Sistem DryLin® je konstruiran tako, da zagotavlja delovanje brez mazanja. Možno je tudi delovanje v umazaniji in vlagi, saj sestavni deli sistema niso občutljivi na vlago, prednji del drsnika pa je oblikovan kot brisalec in čisti umazanijo pred seboj.

2.3 Skoraj neslišno

Vzrok za tiho delovanje je tudi v drsenju namesto kotaljenju. Kotaljenje povzroča hrup, prav tako tudi trk med kroglicami. Drсно gibanje pa je zelo mirno in tiho, sliši se samo tih zvok drsenja.

2.4 Visoke hitrosti in pospeški

Linearni drsni sistem DryLin® deluje brez kroglic ali valčkov. To zagotavlja, da je sistem neodvisen od vztrajnosti mase in lahko deluje z visokimi hitrostmi do 15 m/s in pospeški do 100 G. Linearni sistemi DryLin® so zato še posebej primerne za aplikacije z majhnimi obremenitvami, kjer morajo biti hitrosti visoke. Za vodila je uporabljen trdo eloksiran aluminij, ki preko trenja dobro odvaža temperaturo



Slika 1. Razlika v hrupu med kotaljenjem in drsenjem



Slika 2. Visoke hitrosti in pospeški sistema DryLin®

v sistemu zaradi visoke toplotne prevodnosti aluminija. Tako lahko omenjene sisteme uporabljamo tudi za hitro delujoče aplikacije s kratkimi hodi.

2.5 Odpornost na korozijo

Nizka absorpcija vlage materialov iglidur® J, J200 in X za drsne elemente omogoča uspešno delovanje sistema tudi pri podvodnih aplikacijah. Prav tako je možna tudi uporaba nerjavnega jekla ali eloksiranega aluminija za vodila. Eloksirani aluminij je odporen na kemično nevtralne snovi v območju pH od 2 do 7.

2.6 Kemijska odpornost

Iglidur® J je odporen na šibke kisline, razredčene alkalije kot tudi na goriva in maziva vseh vrst. Intenzivno čiščenje strojev s standardnimi čistili, tudi v živilskem sektorju, torej ni problem za vodila. Za uporabo v okoljih z agresivnimi kemikalijami se priporoča uporaba materiala iglidur® X.

2.7 Temperaturna odpornost

Drsnike iz materialov iglidur® J in J200 lahko uporabljamo v temperaturnem območju med -50 in +90 °C. Pri aplikacijah z aluminijevimi vodili se lahko dosežejo občutno višje

obremenitve in hitrosti prav zaradi odlične toplotne prevodnosti.

Ležaji iz iglidur® X se lahko uporabljajo v območju od -100 do +250 °C.

2.8 Nizka vgradna višina, teža

Sistem je poseben zaradi izjemno majhnih vgradnih mer. Tako je najnižja vgradna višina vodila 6 mm, širina pa 17 mm. Prav tako je teža sistema izjemno nizka, saj je teža posameznega vozička manj kot 2 g, natančno 1,7 g. Meter vodila pa tehta od 150 g naprej.

Kljub vsemu pa sistem (največji, dimenzij 80) zdrži tudi 1000 N statič-

ne obremenitve.

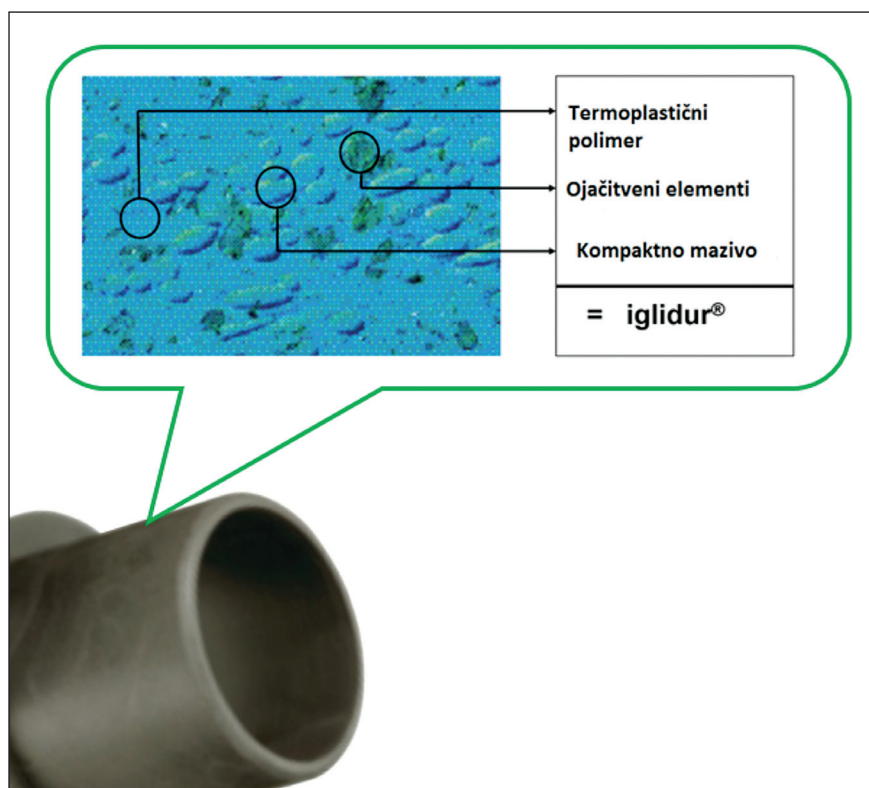
Poleg vseh naštetih prednosti obstaja pri določenih drsnikih možnost zamenjave dotrajanih drsnih elementov. Če se ti izrabijo ali poškodujejo, ni potrebno zamenjati celega drsnika, temveč samo drsne elemente. Postopek je hiter in zelo preprost.

3 Sestava materiala

Vsi materiali iglidur® imajo skupno lastnost, to je struktura. Vse združuje lastnost, da ne potrebujejo mazanja in vzdrževanja. Material je sestavljen iz termoplastičnih polimerov, različnih za različne pogoje (odporni



Slika 3. Izjemno majhne vgradne mere



Slika 4. Sestava materiala iglidur®

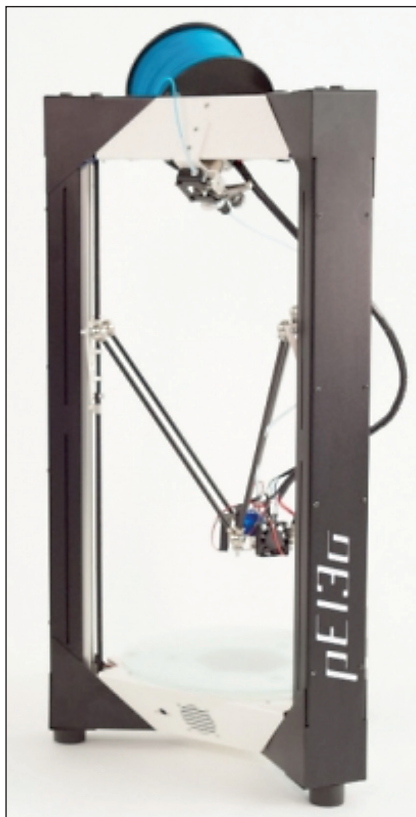
na toploto, na kemikalije, neobčutljivi na vibracije, ...), ojačitvenih vlaken in pa kompaktnega maziva.

■ 4 3D-tiskalnik

Vse opisane prednosti so bile eden od glavnih kriterijev za izbiro primernih vodil in drsnikov pri konstruiranju in gradnji 3D-tiskalnika.

Novi 3D-tiskalnik LOV3 je rezultat dvoletnega razvoja ideje in več 10.000 ur testiranja in načrtovanja stroja, ki bo uporabnikom po vsej verjetnosti spremenil življenje. Inovatorji so se resnično potrudili po najboljših močeh narediti nekaj posebnega in edinstvenega. Pri tem so uporabili najnovejšo programsko opremo in postopke načrtovanja. Vedeli so, da bodo visoke standarde dosegli samo z uporabo najnaprednejših tehnologij, ki omogočajo izdelavo stroja izredno visoke kakovosti.

Idejo za izdelavo lastnega tiskalnika je Miha Pelko dobil po končanem študiju. Pri izdelavi diplomske naloge Zasnova novega sesalnika za prah na ejektorskem principu s ciklonskim separatorjem z možnostjo recirkulacije zraka je ugotovil, da bi lahko določene dele sesalnika za prah natisnil na 3D-tiskalnik. »V času pisanja diplomske naloge so



Slika 5. 3D-tiskalnik LOV3 delta

bili 3D-tiskalniki zelo dragi. Po pregledu trga sem ugotovil, da bi ga lahko naredil kar sam,« pojasnjuje Miha Pelko. Po dobrih dveh letih razvoja in testiranja je naredil prav tak tiskalnik, ki lahko po kakovosti konkurira tiskalnikom, ki so dražji in dosegajo enako dimenzijsko natančnost. Avtomatična kalibracija omogoča enostavno uporabo stro-

ja tudi za netehnične uporabnike. Celotna zasnova stroja omogoča tiskanje nanosa sloja po 30 mikronov. Do sedaj je prodal dva tiskalnika. Prvega podjetju, ki prodaja plastične platenke brez BPA, drugega pa podjetju, ki se ukvarja s plastičnim brizganjem plastike in izdelavo orodij za plastično brizganje. Čeprav je 3D-tiskalnik narejen skoraj do popolnosti, vidi Miha Pelko tudi možnosti izboljšave. Trenutno razvija nov ekstrudorski del, ki bo omogočal tiskanje s tremi materiali hkrati, pri čemer pa bo tiskalna glava vodno hlajena. V prihodnje želi v Sloveniji prodati še vsaj pet 3D-tiskalnikov, da bi pridobil čim več povratnih informacij. Skladno z odzivi prvih strank pa ga želi še bolj optimizirati.

■ 5 Zaključek

Skupaj smo močnejši. Ne samo fraza, temveč resnica. Mihove ideje, entuziazem in nekaj testnih vzorcev podjetja Hennlich, ki zastopa podjetje Igus, ter veliko veliko dela in časa, ki so ga vložili Miha in kolegi, so dali vrhunski rezultat.

Literatura

- [1] Tehnična dokumentacija podjetja Igus.

Advantages of linear guides with no lubrication in the case of 3D printer

Abstract: The article presents the DryLin® linear guide with a low cross-intersection, which does not require lubrication and maintenance. There are described all the advantages that this guide has. Due to the low weight, low height, the corrosion resistance, good sliding properties and because they are almost inaudibly, are ideal for use and operation of the 3D printer. All these advantages are the reason why this guide is ideal for use in the operation of the 3D printer. DryLin®N guide and carriage ensure long life and minimal required maintenance.

Keywords: linear guides, DryLin® without lubrication, 3D printer