

» Masovna proizvodnja NETSTAL ELION za novi test protutijela CoV-2

Pipete od plastike za jednokratnu primjenu, proizvedene u čistim sobama, danas su središnji element medicinske dijagnostike. Ogromne količine plastike će u budućim mjesecima biti potrebne za SARS-CoV-2, jer je Roche nedavno predstavio novi test za prisutnost protutijela.

Posebni stalci za pipete (svaki ima mjesta za 84 pipete s konusom) na raspolaganju su kao posebno učinkovito sistemsko rješenje, integrirani u jednom stroju za injekcijsko prešanje NETSTAL ELION, kojeg trenutačno primjenjuje više vodećih proizvođača medicinske tehnologije. Godišnja proizvodnja takvog visokoučinkovitog sustava iznosi 230 milijuna jedinica. Svaki od tih sustava djeluje u čistoj sobi i obuhvaća tri potpuno električne ubrizgavalice za injekcijsko prešanje iz serije NETSTAL ELION. Konusi pipeta proizvode se u kalupu sa 64 kalupne šupljine na ubrizgavalici NETSTAL ELION 1200-530, dok se same pipete injekcijski



prešaju na ubrizgavalici NETSTAL ELION 1750-530 isto tako u kalupu sa 64 kalupne šupljine s vrućim uljevnim sustavom. Te dvije ubrizgavalice su potpuno automatizirane i opremljene sa cjelovitim kontrolnim sustavom s kamerama.

Ubrizgavalice NETSTAL ELION serije su opremljene i certificirane za rad u uvjetima čistih soba (ISO 8 GMP C). U postupku prerade medicinskih materijala važna je prije svega točnost, potpuna homogenost materijala i najveća pouzdanost. Iznimno robusna konstrukcija ubrizgavalica osigurava tekuće neprekinuto djelovanje 24/7. Istodobno, točna ponovljivost ubrizgavanja ima veliku utjecaj na kvalitetu, čime se osiguravaju uske tolerancije i sve to unutar ciklusa, koji traju svega nekoliko sekundi.

Čitav sustav zauzima vrlo malo tlocrtnne površine.

» www.kms.si

» www.kraussmaffe.com

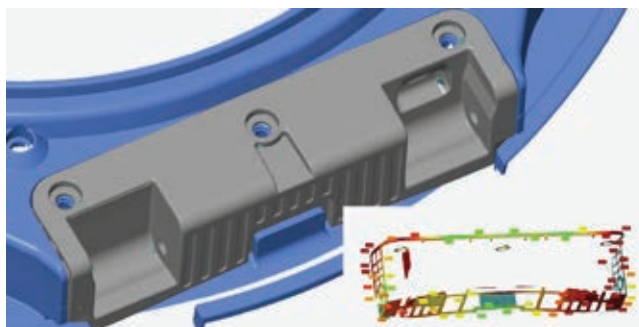
» Geometrijsko dimenzioniranje i toleriranje

Matej Vurcer

U industriji se dnevno susrećemo s dužinskim mjerjenjima te geometrijskim mjerjenjima oblika, s pomoću kojih povjeravamo točnost proizvodnih procesa te sukladnost proizvoda obzirom na izrađenu dokumentaciju. Postupci i metode su se i još se mijenjaju te nadograđuju obzirom na tehnologiju, koja je dostupna i koju je moguće implementirati u postupke mjerenja.

Ukoliko brzinski pogledamo povijest, možemo reći, da su se metode mjerenja kroz vrijeme bitno promijenile, odnosno, da su postale točnije, pouzdanije, ponovljive, a da dalje ne nabrajamo, što je posljedično podiglo i razinu kvalitete proizvoda. Od mehaničkih mjernih naprava, preko računalno vođenih koordinatnih mjernih uređaja, do optičkih uređaja za snimanje oblika te CT-skenera.

U TECOS-u u posljednjih nekoliko godina primjećujemo trendove i veliku prisutnost toleriranja oblika, koju kraticom označavamo s GD&T, dakle govorimo o geometrijskom dimenzioniranju i



» Slika: Virtual Assembly nakon definiranog baznog sustava



Matej Vurcer • TECOS

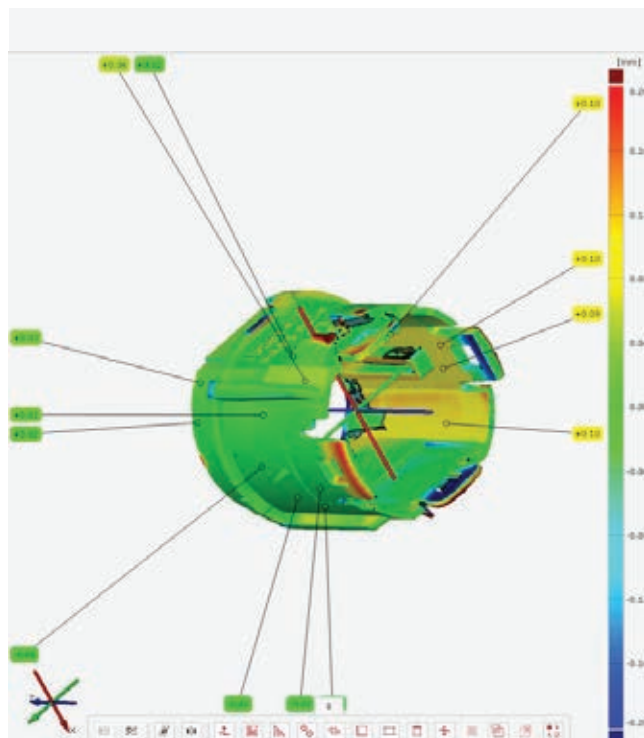
toleriranju oblika, položaja, netočnosti okretanja, orijentacije površina i profilnog odstupanja. Razlog za to su prije svega oblikovno kompleksniji proizvodi kao i veći broj elemenata, koje s primarnim mehaničkim pomagalima više nije moguće brzo i učinkovito provjeriti. Posljedično je prateća dokumentacija postala sve jednostavnija i lakše čitljiva.

Što je GD&T?

Geometrijsko dimenzioniranje i toleriranje je jezik komuniciranja, koji obuhvaća značajke inženjerskog oblikovanja. GD&T sadrži simbole, definicije, matematičke formule i pravila primjene, sve što je potrebno za učinkoviti inženjerski jezik. Kao što mu kaže ime, pojašnjava nominalne dimenzije (idealna geometrija), kao i tolerancijska polja za određeni proizvod. Kako se GD&T prikazuje s linijskim simbolima i arapskim brojevima, razumljiv je inženjerima u globalnom mjerilu, bez obzira na materinji jezik. GD&T je prevladavajući jezik u mjeriteljstvu, kojeg su usvojile sve važne institucije u svijetu.

Važno je i to, da razumijemo što GD&T ne predstavlja. Ne predstavlja alat za kreativno oblikovanje, ne definira kako se određene površine kontroliraju i ne navodi funkcijska svojstva proizvoda.

Primjerice: konstruktor nacrtu provrt, koji može biti provrt hidrauličkog cilindra, u njega namjerava utisnuti klip, zabrtvljen s brtvenim prstenom, i taj cilindar mora podnositi određene tlakove. GD&T te informacije ne prosljeđuje, to je odgovornost konstruktora, da svoje brige i strahove oko hidrauličkog provrta jednoznačno



» Primjer površinske usporedbe

KMS

Pouzdan partner.
Jučer. Danas. Sutra.

VISOKOBRZINSKI OBRADNI CENTAR

brother

SPEEDIO R650X2



- > do 30% brži od konkurencije
- > zamjena alata samo 0.9 s
- > okretanje stola: 3.2 s



> NAJVEĆI magazin sa 40 alata

KMS, d.o.o.

+386 (0)4 251 61 50

info@kms.si

www.kms.si



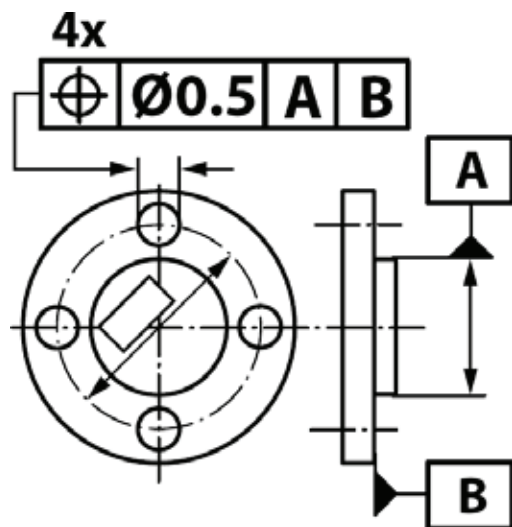
no prenese u mjerne veličine. Mjerne veličine mogu biti veličina, oblik, orijentacija, položaj te hrapavost površine cilindra, koje dobije s pomoću mehaničkih proračuna i na temelju iskustva.

GD&T je jezik, koji pomaže konstruktoru prenijeti oblikovne i mehaničke zahtjeve u mjerne veličine.

Postoji pet glavnih grupa GD&T sustava:

- Tolerancije oblika: ravnost, pravocrtost, kružnost i cilindričnost
- Tolerancije orijentacije: paralelnost, okomitost, kutnost
- Tolerancije odstupanja profila: površinska i linijska
- Tolerancije položaja: simetričnost, koncentričnost, pozicija
- Netočnost okretanja

U razvojnom centru alatničarstva Slovenije TECOS stručnjaci se svakodnevno susreću s kompleksnim mjerenjima, pri čemu nam pomaže optički 3D-skener. Imamo dva stručnjaka certificirana od strane AUKOM udruženja, što nam daje znanje i pouzdanost izvođenja takvih mjerenja. Obavljamo mjerenja za kontrolu kvalitete proizvoda pri uvođenju novih alata za tvrtke, kao što su BSH Nazarje, Odelo, Gorenje, TBP Lenart itd. Primjenjujemo skener Atos CS 5M i programsku opremu GOM Professional 2019. Mjerenja koja izvodimo, mogu biti čisto usporedive prirode, kao što su usporedbe sa CAD-modelima, gdje je riječ o brzjoj kontroli proizvoda i alata. Kako se kvaliteta tehnoloških procesa u posljednjem desetljeću bitno povisila i dokumentacija postaje zahtjevnija, za budućnost pripremamo i seriju seminara, koje ćemo izvoditi za naše članove i druge sudionike.



» Slika: Primjer primjene tolerancije položaja na površtima

Primjećujemo, da se razvojni odjeli u tvrtkama sve više služe GD&T načinom toleriranja, što donosi mnogo prednosti i neke nedostatke. Nedostatke osjete prije svega dobavljači, jer je kod konvencionalnog načina toleriranja moguće mnogo mjera provjeriti s pomoću mehaničkih mjernih pomagala, koja su cjenovno dostupnija i jednostavnija za primjenu. Posljedično se s uvođenjem GD&T toleriranja troškovi izrade dijelova povećavaju, jer su uređaji za snimanje površina bitno skuplji od konvencionalnih mehaničkih uređaja, a pored toga je potrebno imati i primjereno educiran kadar za provedbu takvih mjerenja. S druge strane radi visoke pouzdanosti i točnosti suvremenih i tehnološki naprednijih uređaja te samih tehnoloških postupaka, tolerancijska polja su sve uža, što posljedično vodi k višoj kvaliteti izrađenih proizvoda. Prednosti primjećujemo prije svega u fazi konstruiranja, jer se pri-

TECOS
Razvojni centar strojarstva Slovenije
Kidričeva 25
3000 Celje

Merilno poročilo

TECOS
CEN

Generated with GOM Inspect Professional 2019

gom

Element	Datum	Property	Nominal	B44422-1	B44422-2
9	A B C	ΦD	+0.000	+0.304	+0.300
14		Δ	+0.000	+0.372	+0.330
15	A B C	Δ	+0.000	+0.784	+0.730
20.1	A B C	LX	+12.500	+12.750	+12.711
20.2	A B C	LX	+12.500	+12.736	+12.746
21.1	A B C	LX	+8.300	+8.420	+8.392
21.2	A B C	LX	+6.300	+6.611	+6.621
22.1		(R)	+6.300	+6.378 / +6.553	+6.378 / +6.544
22.2		(R)	+6.300	+6.317 / +6.438	+6.351 / +6.447
26	A D	Δ(0.050)	+0.000	+0.369	+0.326
27	A D	Δ(0.050)	+0.000	+1.208	+1.383
28.1	A B C	LX	+12.500	+12.752	+12.692
28.2	A B C	LX	+12.500	+12.679	+12.694
29.1		(R)	+6.500	+6.182 / +6.542	+6.172 / +6.535
29.2		(R)	+6.500	+6.377 / +6.688	+6.417 / +6.689
33		Δ	+0.000	+0.075	+0.066
34.1	D	Δ	+0.000	+0.112	+0.136
34.2	D	Δ	+0.000	+0.192	+0.133
36		Δ	+0.000	+0.052	+0.054
37		(R)	+6.000	+6.118 / +6.253	+6.140 / +6.286
38		(R)	+6.000	+6.116 / +6.252	+6.140 / +6.228
39	D	ΦD	+0.000	+0.236	+0.324
40		Δ	+0.000	+0.043	+0.042
43	D	ΦD	+0.000	+0.175	+0.307
44.1	D	Δ	+0.000	+0.118	+0.118
44.2	D	Δ	+0.000	+0.239	+0.236
51	D	ΦD	+0.000	+0.286	+0.070
53	D	Δ	+0.000	+0.023	+0.030
53.1	D	ΦD	+0.000	+0.089	+0.024
53.2	D	ΦD	+0.000	+0.292	+0.360
64	A	Δ	+0.000	+0.405	+0.397

ABC

Copyright: www.gom.com

1/5

» Slika: Primjer mjernog protokola

mjerice s jednom tolerancijom položaja provrta definira udaljenost dotičnog provrta od definiranog baznog koordinatnog sustava u sva smjera, što znači da je dokumentacija bitno preglednija i lakše čitljiva. Programska oprema za izvođenje takvih mjerenja, koja se danas primjenjuje, je standardizirana (ISO 1101) i osigurava nam mjerenja u sklopu navedenog standarda, što znači, da je utjecaj operatera na mjerenja minimalan u usporedbi s konvencionalnim metodama. Veliku prednost predstavlja GD&T sustav kod toleriranja dijelova, koji su dio većeg sklopa, jer se bazni sustavi obično postavljaju na funkcionalne površine i dijelove tj. na elemente, koji su pri montaži/sastavljanju u kontaktu sa susjednim dijelom, ili se preko provrta poravnavaju sa susjednim dijelom. Mogli bismo zaključiti, da je virtualno poravnanje dijela na dokumentaciji definiranih baznih elemenata u stvari simulacija montaže, bez uzimanja u obzir deformacija zbog spajanja vijčanim spojem ili nekog drugog načina pričvršćivanja. To simulirano stanje se na engleskom jeziku naziva »Virtual assembly« i odmah nam pokazuje kakva će biti teorijska konfiguracija drugih elemenata u sklopu, koji nisu dio baznog sustava.

Način toleriranja GD&T je prisutan u industriji već dugo godina, a prije svega su ga primjenjivali u automobilskoj i zrakoplovnoj industriji, gdje je riječ o velikim sklopovima i oblikovno zahtjevnijim dijelovima. Na našim prostorima taj način toleriranja je u praksi bitno manje proširen, iako posljednjih godina primjećujemo priličan porast GD&T tolerancija u dokumentaciji. Isto tako se je povećao broj vlasnika 3D-skenera za snimanje oblika proizvoda, što ukazuje na to, da i kod nas trendovi napreduju u tom smjeru.