

PALETIZACIJA Z ELASTIČNIMI ČEPI 3REFIX - PRIMER ORODJARNE SIBO G. d.o.o.

Dragan GRGIČ¹, Marjan DOBOVŠEK², Jure DOBOVŠEK²

¹ SIBO G. d.o.o.

²Vpenjalni sistemi d. o. o.

IZVLEČEK

V orodjarni podjetja SIBO G. d.o.o. uporabljamo elastične čepi 3Refix proizvajalca System 3R na obdelovalnem centru, pri obdelavi z elektroerozijo, pri prednastavljanju obdelovancev in pri kontroli na merilnem stroju. Prednost sistema 3Refix je v tem, da omogoča hitro pozicioniranje obdelovancev brez nadaljnega poravnavanja in to s ponovljivostjo vpetja z odstopkom pod 0,005 mm pri obdelovancih z maso do 100 kg. S 3Refix čepi lahko v vašo proizvodnjo uvedete paletizacijo z minimalnimi vstopnimi stroški. Obdelovanci potujejo iz stroja na stroj na paletah in pri tem ne izgubijo svojih referenc. Za vzpostavitev sistema je potrebno zgolj pozicioniranje z dvema elastičnima čepoma 3Refix (z enim določimo pozicijo X/Y, z drugim pa določimo smer C) ter privitje palete na bazo, ki jo imamo na obdelovalnem centru, elektroerozijskem stroju, prednastavitveni enoti ali na merilnem stroju. 3Refix je zanesljiv referenčni sistem, ki omogoča paletizacijo, skrajšanje pripravljalnih časov in zmanjšanje proizvodnih stroškov. 3Refix referenčni sistem je primeren za manualno paletizacijo. Za avtomatsko menjavo palet je potrebno uporabiti druge sisteme kot so npr. sistem Macro[1], Dynafix[2], GPS 240[3], Delfin[3] in drugi.

1 UVOD

Zaradi vedno ostrejših zahtev po hitri in kvalitetni dobavi izdelkov je paletizacija s sistemi z ničelno izhodiščno točko danes ključen del proizvodnje v orodjarni. Paletizacija omogoča skrajšanje pripravljalnih časov ter vpetje, poravnavanje in kontrolo obdelovanca izven obdelovalnega stroja. V orodjarni podjetja SIBO G. d.o.o. smo se odločili za paletizacijo obdelovancev z elastičnimi čepi 3Refix proizvajalca System 3R. Elastične čepi s premerom 20 mm uporabljamo na obdelovalnem centru, pri obdelavi z elektroerozijo, pri prednastavljanju obdelovancev in pri kontroli na merilnem stroju. 3Refix sistem omogoča hitro in natančno pozicioniranje obdelovancev brez nadaljnega poravnavanja na mizi stroja. Sistem je fleksibilen, saj ni vezan na palete določenih velikosti. V naši orodjarni smo sami izdelali palete velikosti 240 x 150 mm, ki ustrezajo naši proizvodnji. Prav tako smo sami izdelali baze za vpetje palet ter jih pritrdili na obdelovalni center, stroj za elektroerozijo, merilni stroj in prednastavitveno enoto. Vpetje obdelovanca na samo paleto je odvisno od potreb uporabnika (vpetje s primeži, magneti, direktno privijačenje,...) V naši proizvodnji največ uporabljamo magnetne, ki so pritrdjeni na paleto. Postopek pozicioniranja je

enostaven in hiter, saj zahteva zgolj pozicioniranje z dvema elastičnima čepoma ter privitje palete s štirimi vijaki.

2 OSNOVNE ZNAČILNOSTI SISTEMA 3Refix

Referenčni sistem 3Refix sestavljajo:

- horizontalna ali vertikalna baza s poljubnim razporedom izvrtin za elastične čepi in vijake (Slika 1),
- palete različnih velikosti z dvema izvrtinama za elastična čepa in izvrtinama za vijake, ki ustrezajo bazi (Slika 2),
- dva elastična čepa 3Refix (Slika 3).

Elastični čepi 3Refix so na voljo v dveh velikostih:

- elastični čepi Φ 20 mm za pozicioniranje večjih obdelovancev, orodij in različnih priprav,
- elastični čepi Φ 10 mm za paletizacijo manjših obdelovancev in elektrod.

Ponovljivost vpetja pri uporabi 3Refix čepov je odvisna od mase obdelovanca, ki ga poravnavamo. Pri masi do 100 kg je zagotovljena ponovljivost vpetja v odstopku pod 0,005 mm pod pogojem, da so kontaktne površine očiščene in namazane (Slika 4).



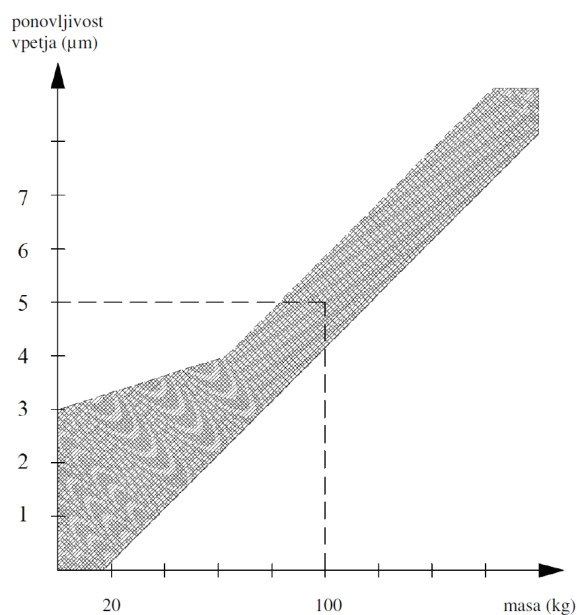
Slika 1: Horizontalna in vertikalna baza z izvrtinami za 3Refix čepe $\Phi 20$ mm in pritrditev z vijaki M10.



Slika 2: Paleta z izvrtinami za 3Refix čepe $\Phi 20$ mm in pritrditev z vijaki M10.



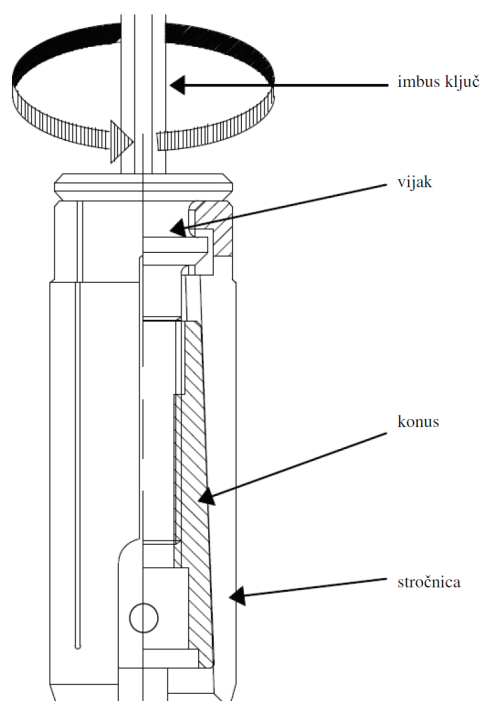
Slika 3: 3Refix elastični čep.



Slika 4: Ponovljivost vpetja pri 3Refix čepih $\Phi 20$ mm v odvisnosti od mase obdelovanca.

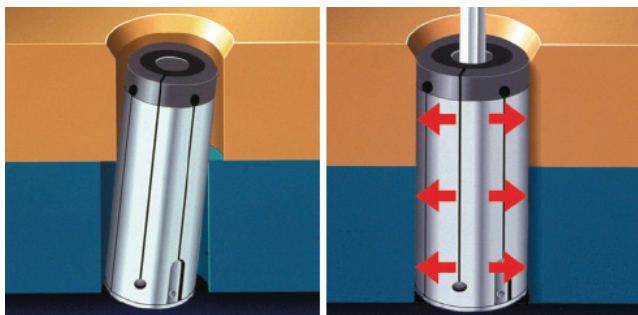
3 DELOVANJE SISTEMA 3Refix

Osnovni element referenčnega sistema 3Refix je elastični čep. Čep je sestavljen iz vijaka, konusa in stročnice z brušeno zunanjo površino (Slika 5).



Slika 5: Sestava elastičnega čepa 3Refix.

S privitjem vijaka notranji konus povzroči elastično širjenje stročnice s čimer poravnamo centra izvrtin na bazi in paleti ter izničimo napako zaradi majhnih razlik v premeru med izvrtinama (*Slika 6*).



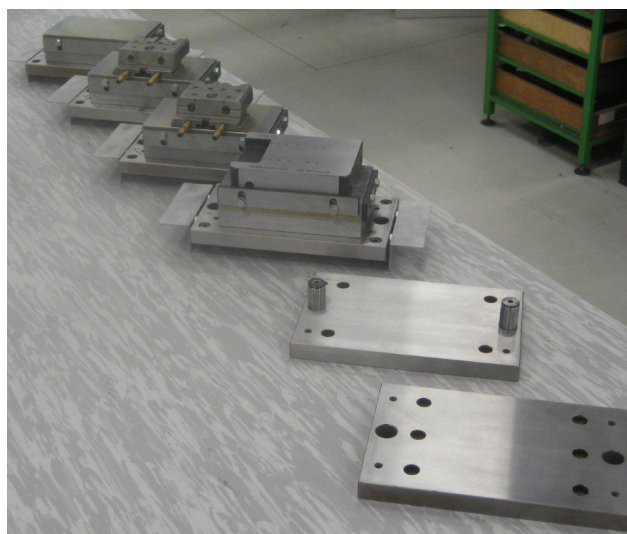
Slika 6: Poravnavanje s 3Refix čepi.

Ker elastični čepi delujejo tako, da se širijo, pri vstavljanju čepov ne prihaja do obrabe referenčnih površin kot je to primer pri togih čepih. Referenčne izvrtine na bazi in paletah morajo biti označene (npr. R0 in R1). Ko oba elastična čepa vstavimo v referenčni izvrtini, moramo vedno najprej priviti čep v izvrtini R0 in šele nato tistega v R1. S čepom v R0 določimo pozicijo X/Y, s čepom v R1 pa določimo smer C. Čepa vedno privijemo z enakim momentom. Po pozicioniranju paleta vpne s privitjem vijakov, s čimer določimo še ravnino Z, nato pa odstranimo čepa in zaščitimo referenčni izvrtini.

4 UPORABA SISTEMA 3Refix V PRAKSI

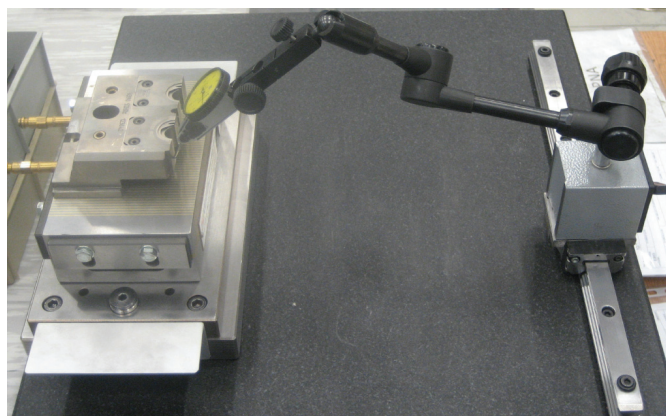
Za vzpostavitev referenčnega sistema z ničelno izhodiščno točko 3Refix smo v naši orodjarni izdelali baze velikosti 240 x 170 mm ter jih pozicionirali na prednastavitveni enoti, obdelovalnem centru, elektroerozijskem stroju in merilnem stroju.

Baze imajo referenčni izvrtini za elastične čepa in izvrtine za pritrditev z vijaki. Prav tako smo izdelali 6 palet z dvema referenčnima izvrtinama in izvrtinama za privijačenje na bazo. Za vpetje obdelovancev uporabljamo magnete, ki so pritrjeni na paleta (*Slika 7*).



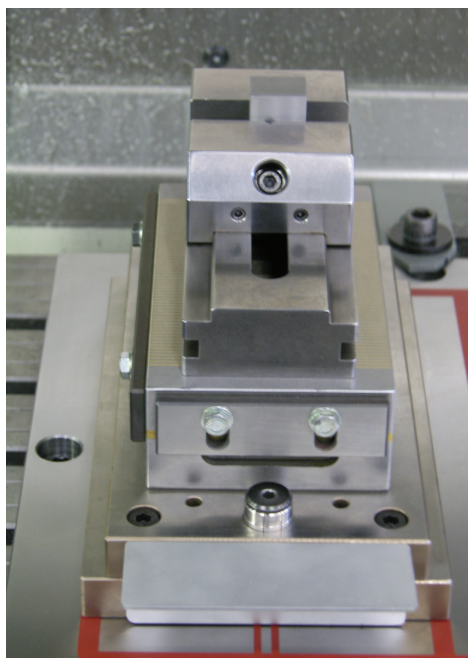
Slika 7: Paleta z referenčnimi izvrtinami za pozicioniranje s 3Refix čepi.

Pred obdelavo na obdelovalnem centru ali elektroerozijskem stroju obdelovance najprej pozicioniramo na prednastavitveni enoti (*Slika 8*). S tem se izognemo izgubi časa pri poravnavanju obdelovancev na samem stroju.

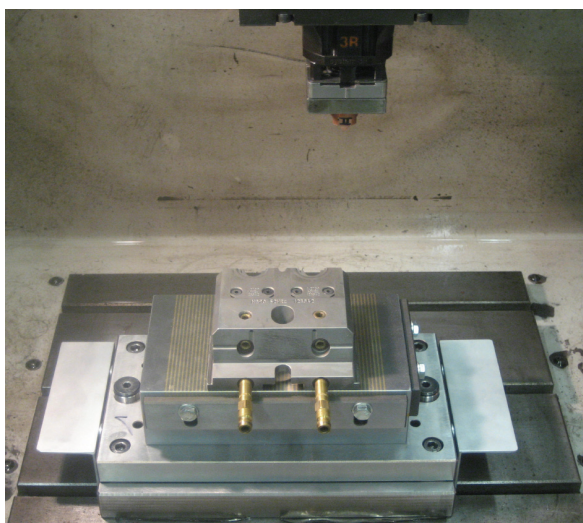


Slika 8: Pozicioniranje obdelovanca na prednastavitveni enoti

Iz prednastavitvene enote prenesemo paleta na bazo na mizi obdelovalnega centra (*Slika 9*) ali elektroerozijskega stroja (*Slika 10*), jo pozicioniramo z elastičnimi čepi in pritrdimo z vijaki.

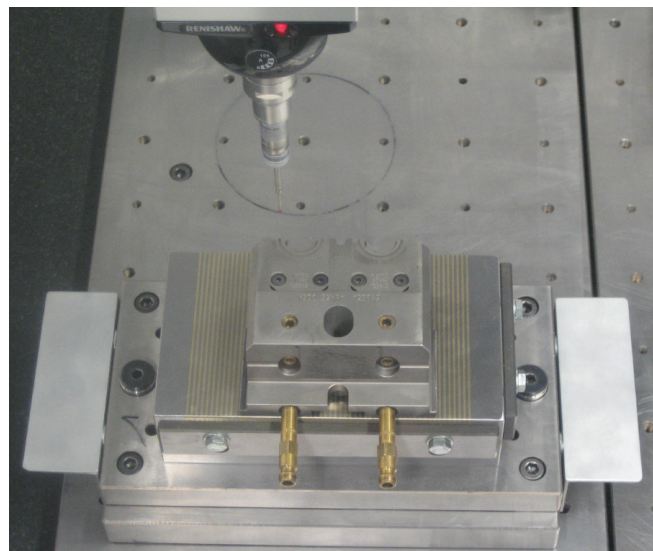


Slika 9: Pozicioniranje s 3Refix čepi na obdelovalnem centru.



Slika 10: Pozicioniranje s 3Refix čepi na elektroerozijskem stroju.

Z obdelavo lahko pričnemo brez nadaljnega poravnavanja. Kontrolo pozicije obdelovanca glede na izhodiščno ničelno točko izvajamo na merilnem stroju na 3Refix bazi (Slika 11). S tem se izognemo izgubi časa pri kontroli obdelovancev na obdelovalnem stroju. Meritve nam omogočijo vnos korekcij med izmerjeno in predvideno pozicijo obdelovanca glede na izhodiščno ničelno točko.



Slika 11: Kontrola pozicij na merilnem stroju na 3Refix bazi

5 ZAKLJUČEK

3Refix je zanesljiv in fleksibilen referenčni sistem z ničelno izhodiščno točko, ki omogoča manualno paletizacijo, kratke pripravljalne čase in prednastavitve obdelovancev. S tem lahko dosežemo večjo izkoriščenost obdelovalnih strojev ter zmanjšanje proizvodnih stroškov. Reference potujejo iz stroja na stroj skupaj z obdelovancem skozi celoten potek obdelave in to z zelo majhnimi odstopki zaradi prepetja.

Vstopni stroški pri investiciji v 3Refix paletni sistem so izredno majhni, saj omogočajo lastno izdelavo baz in palet glede na potrebe uporabnika.

Viri:

- [1] Jakin, R., Dobovšek, M., Dobovšek, J.: Paletizacija v fleksibilni proizvodnji - Primer Orodjarne Lama avtomatizacija d.o.o., Industrijski forum IRT 2009, Portorož 2009, str. 217-220
- [2] Merhar, M., Dobovšek, M., Dobovšek, J.: Paletizacija v fleksibilni proizvodnji – Primer PC orodjarne v Kovinoplastiki Lož d.d., Posvetovanje Orodjarstvo 2009, Portorož 2009, str. 142-147
- [3] Precision Production, prospekt System 3R, T-1911-E, 2008