

Elektromagnetno slikanje s polji merilnih glav

Gerhard Mook* - Fritz Michel - Jouri Simonin

Institut za materiale in tehnologijo spajanja, Univerza Otto von Guericke v Magdeburgu, POB 4120,
39016 Magdeburg, Nemčija

Namen članka je predstavitev osnov, merilnih glav in tehnologije neporušnih preiskav napak v materialih s polji glav za merjenje vrtilnih tokov.

Težava pri elektromagnetnih metodah kot je tehnika vrtilnih tokov je v tem, da ne dajejo slike materiala, ampak le ustvarjajo lokalne signale v merilni ravnini, ki jih je težko interpretirati. Poskusi ustvarjanja posnetkov, ki bi bili primerljivi z rentgenskimi slikami, so večinoma zasnovani na dragih in zamudnih tehnikah mehanskega skeniranja površin.

Pristop te raziskave je uporaba linij oz. polj merilnih glav namesto posameznih skenirnih merilnih glav. Mehansko skenirno gibanje merilne glave zamenja elektronsko premikanje polja z multipleksiranjem merilnih glav. V nasprotju z drugimi poskusi morajo biti polja primerna za delo z nizkimi frekvencami, ki lahko penetrirajo pod površino in dajejo dobro lateralno ločljivost. Ovrednotene so različne merilne glave z ozirom na njihovo zmogljivost snemanja, sposobnost ločevanja med različnimi napakami, možnost sestavljanja v polja, enostavnost izdelave in elektronsko združljivost. Izbrane merilne glave so bile tudi razmeščene v linije in polja za prve praktične eksperimente. Elektronika je bila združena v ohišje, ki je bilo priključeno neposredno na vmesnik USB prenosnega računalnika.

Z merilno opremo so bili ustvarjeni posnetki referenčnih delov in vzorcev iz proizvodnje, ki dajejo vpogled pod površino aluminijastih ulitkov. Te slike so osnova za iskanje metode za karakterizacijo napak pod površino.

Vzbujalno-detektorske glave dajejo najboljše rezultate za polja glav za merjenje vrtilnih tokov. Funkcija točkovnega raztrosa kot merilo kakovosti posnetkov merilne glave je podobna sombreru. Ta oblika je podobna kot pri optičnih sistemih in je enostavna za interpretacijo. Razen tega je penetracija pri tej vrsti glav razmeroma globoka in odkrije tudi skrite napake kot so enomilimetrске pore v globini 0,5 mm. Prostorska ločljivost je odvisna od premera in razdalje med glavami. Z enomilimetrskimi feritnimi jedri in razmikom 2 mm je možno doseči ločljivost približno 1 mm. Vzbujalno-detektorske glave vsebujejo eno samo tuljavo. Elektronsko uravnoteženje kompenzira individualne spremembe električnih lastnosti merilnih glav. Na ta način je možno uporabljati tudi cenene industrijske merilne glave. Za enakomeren razmik med glavami polja je bilo uporabljeno plastično satovje. Razen ravnih polj je bilo postavljeno tudi polje v obliki polkrogle. Posnetke pregledovanih materialov, ki jih dajejo ta polja, je možno enostavno interpretirati. Očrtane so možnosti za industrijsko uporabo.

Novost so nizkofrekvenčna polja glav za merjenje vrtilnih tokov z visoko ločljivostjo, ki elektronsko premikajo elektromagnetno polje po preizkušanjem materialu. Eno- in dvodimenzionalna polja na osnovi enostavnih vzbujalno-detektorskih glav omogočajo ne le vizualizacijo površinskih napak, temveč tudi odkrivanje skritih napak pod površino električno prevodnih materialov. Obe vrsti polj je možno razmestiti tudi na ukrivljene površine. Strojna oprema za merjenje vrtilnih tokov je zmanjšana na minimum, obdelavo signalov pa izvaja programska oprema.

© 2011 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

Ključne besede: digitalni instrument za merjenje vrtilnih tokov, snemanje z vrtilnimi tokovi, polja merilnih glav, nizkofrekvenčna aplikacija