

Metrológia – vypracované otázky

1. Kvalita výrobkov.

- je súbor jeho vlastností prejavujúcich sa v danom okolí príznačnými funkciami. Kvalita je teda to čo robí danú vec vecou, určitý výrobok daným výrobkom. Kvalít je nekonečne veľa a pre ich skúmanie je vhodné vytvoriť určité triedy, skupiny, podskupiny, až typy výrobkov. V rámci skupiny potom môžeme skúmať charakterové vlastnosti, čo do intenzity a veľkosti, a uvažovať o úrovni danej kvality.

2. Spôľahlivosť výrobkov.

- je všeobecná vlastnosť objektu spočívajúca v schopnosti plniť požadované funkcie pri zachovaní stanovených prevádzkových ukazovateľov v daných medziach a v čase podľa stanovených technických podmienok. Spôľahlivosť je súhrnná vlastnosť môže zahŕňať napr. bezporuchovosť, životnosť, udržovateľnosť, opraviteľnosť, skladovateľnosť, pohotovosť, bezpečnosť jednotlivo alebo v kombináciách.

3. Porucha – čo to je + graf.

- je jav spočívajúci v ukončení prevádzkyschopného stavu objektu.

A – zábeh

B – normálna prevádzka

C – ukončenie prevádzky

4. Inovácia.

Za inovovaný sa pokladá taký výrobok, v ktorom sa pozitívne mení aspoň jedna významná vlastnosť. Je dosiahnutá vhodnejším riešením, efektívnejšou technológiou resp. lepším využitím materiálov, čo v konečnom dôsledku prináša spoločenský prínos. Poznáme 7 radov inovácií.

1. rad predstavuje jednoduchú kvantitatívnu zmenu prvkov a ich vzťahov
2. rad zmena orientácie prvkov
3. rad zmena vo vnútor. funkciách výrobkov
4. rad čiastočné zmeny radu prvkov
5. vonkajšie funkcie výrobkov sa menia
6. vznik nového druhu výrobkov
7. existencia nového radu výrobkov

5. Design.

Pri pocite kvalitného výrobku sa na prvom mieste uplatňuje jeho príjemný vzhľad a to dokonalosť tvarov, harmónia, farieb a vyslovuje sa uznanie designu výrobku.

Design sa vysvetľuje ako tvorivá činnosť, ktorej cieľom je formovanie harmonického sveta predmetov, ktorý by čo najlepšie uspokojoval materiálne a duchovné potreby človeka. Bežne sa rozlišuje: - bežný design /na bežné predmety/

- priemyselný design orientuje sa na výrobky v priemysle, orientujú sa na :

- estetickosť
- ergonomickosť
- ekologickosť

6. Presnosť.

- je stupeň priblíženia sa skutočných hodnôt nejakej veličiny k hodnotám, ktoré sa pre túto veličinu vyžadujú. Stupne presnosti sa dajú určiť pre každú príležitosť osobitne, ale pre ľahšie dorozumenie sa používajú stupne presnosti ISO.

Nepresnosť je rozdiel medzi skutočnou a vyžadovanou hodnotou nejakej veličiny. V prípade nepresnosti vo výrobe hovoríme o výrobných odchýlkách. V prípade nepresností merania hovoríme o chybách merania.

7. Chyby merania.

Meranie je dôležitým prostriedkom v procese poznania materiál. sveta.

Výsledok merania dostávame prostredníctvom zmyslov. Ich schopnosť sa snažíme znásobiť použitím prístrojov. Zmysli a prístroje sú nedokonalé. Prostredie, v ktorom meriame a meracia metóda tiež ovplyvňujú nameranú hodnotu. To všetko nám tvorí podmienky merania, ktoré v každom okamihu pôsobia inak na výsledky merania. Nameraná hodnota sa skutočnej hodnote viac alebo menej približuje. Absolútna chyba merania potom bude:

$$\xi = nX - sX \quad n - \text{nameraná hodnota} \quad s - \text{skutočná hodnota}$$

Cieľom merania je určiť/zistiť/ nameranú hodnotu a určiť chyby /nepresnosti/ merania.

Pretože nepoznáme skutočnú hodnotu, ale len hodnotu v nejakom priblížení zavádzame tzv. konvenčne pravú hodnotu. Ňou nahrádzame skutočnú hodnotu a je to hodnota zistená s takou presnosťou, ktorú je možné pre naše účely zanedbať. Aby sme určili celkovú chybu merania a tým aj skutočnú hodnotu musíme určiť ich príčiny vzniku. Z tohto dôsledku môžeme celkovú chybu merania rozdeliť: - systematické chyby Δ

- náhodné chyby ε

$$\xi = \Delta + \varepsilon$$

8. Rozdelenie meradiel.

1. podľa spôsobu merania: - meradlá so stálou hodnotou

- medzné meradlá a kalibre
- stupnicové meracie prostriedky

2. podľa triedy presnosti: - etalóny / s maximálne dosiahnutou presnosťou/

- základné meradlá /používajú sa na ciachovanie a kontrolu

laboratórnych meradiel/

- laboratórne meradlá /používajú sa na presné merania

v laboratóriách a na kontrolu prevádzkových meradiel/

- prevádzkové meradlá /používajú sa najčastejšie v prevádzkovej činnosti/

3. rozdelenie podľa účelu: - na meranie dĺžok a uhlov
- závitov, ozubených kolies
- rôznych tvarov a ich odchýlok
- drsnosti povrchu
- špeciálne meradlá

4. podľa prevodu použitého na zväčšenie meraných veličín: - s prevodom mechanickým
- s prevodom elektrickým
- s prevodom optickým
- s prevodom pneumatickým
- a kombináciou spomenutých

5. podľa toho či pri meraní pôsobí merací tlak alebo nie: - meradlá dotykové
- meradlá bezdotykové

6. podľa počtu meraných rozmerov: - na meranie jedného rozmeru
- na meranie viacerých rozmerov súčasne

7. podľa stupňa mechanizácie a automatizácie

8. podľa toho, v ktorej fáze výroby sa používajú: - meradlá operačné /počas výroby/
- meradlá kontrolné /po čiastočnom alebo

úplnom dokončení súčiastky/

9. Medzné meradlá – kalibre.

Používame ich na kontrolu priemerov hriadeľov a dier. Majú dve časti dobrú a nepodarkovú. Zistíme nimi či je súčiastka vyrobená v tolerancii / v rozmedzí dovolených hodnôt/. Kalibre delíme na: - dielenské

- porovnávacie
- preberacie

Dobrá strana je dlhšia ako nepodarková. Ak je diera zhotovená v tolerancii prejde dobrá strana cez ňu vlastnou hmotnosťou. Nepodarková strana je kratšia, na kĺčku je označená červeným pásikom. V netolerovanej diere sa zachytáva.

10. Meradlá so stálou hodnotou.

slúžia ako etalóny mier v priemysle a z nich sa najčastejšie používajú: - koncové mierky
- uhlové mierky
- vzorky drsnosti

povrchu

Koncové mierky sú drahé a slúžia na meranie v strojárstve. Sú to kolmé alebo štvorcové hranoly, vyrobené z ocele odolné voči opotrebeniu. Spájajú sa adhéziou. Pri práci používame látkové rukavice. Spája sa maximálne 5 dielikov.

Uhlové mierky možno nastaviť po 30 sekundách. Spájajú sa adhéziou.

Vzorky drsnosti povrchu slúžia na kvalitatívne hodnotenie drsnosti povrchu. Porovnávanie sa robí: voľným okom, hmatom alebo porovnávacím mikroskopom.

11. Stupnicové meracie prostriedky – rozdelenie.

1. čiarkové dĺžkové meradlá sú prostriedky na meranie dĺžok a patria sem: - oceľové pravítka
- stláčacie

a skladacie metre

- stupnice rôznych

meracích prístrojov /merajú s nepresnosťou ± 1 mm/

2. mikrometrické meracie prístroje /sú dĺžkové meradlá, u ktorých je rozmer určovaný počtom otáčok a pootočení mikrometrickej skrutky/

3. prístroje s mechanickým prevodom patria sem: - *prístroje s pákovým prevodom* /ich konštrukcia je založená na princípe dvojramennej páky. Prístroj hmahadlo /

- *prístroje s pružinovým prevodom* / sú založené na princípe pružín. Prístroj mikrokátor/

- *prístroje s prevodom ozubených kolies* /najpoužívateľnejší je číselníkový odchytkomer- komparátor. Používajú sa aj na meranie hrúbky preto ich nazývame aj hrúbkomery/

- *prístroje s kombinovaným prevodom* /prístroj- intometer meria odchýlky vnútorných rozmerov. Používame intometer s dvoma meracími dotykmi. Pasameter meria vonkajšie rozmery. Trojdotkový intometer voláme pasimeter a používa sa na kontrolu valcových otvorov s nepárnym počtom nerovností po obvode. Dovolená nepresnosť je $\pm 2 \mu\text{m}$./

4. prístroje s prevodom mechanicko – optickým u týchto prístrojov dosiahneme zväčšenie opakovaným obrazom v zrkadlách. využívajú sa tu vlastnosti objektívu a výkyvného zrkadla.

5. projektoary a mikroskopy používajú sa na kontrolu tvarových najmä malých súčiastok, prípadne na meranie malých dĺžok a uhlov.

6. interferenčné meracie prístroje patria k najpresnejším, využívajú interferenciu

7. pneumatické meracie prístroje sú založené na dvoch princípoch: - zisťovanie zmeny tlaku v tlakovej komore

- zisťovanie množstva

vytečeného vzduchu

8. meracie prístroje s prevodom elektrickým využívame zmenu elektrickej veličiny na hodnotenie zmeny geometrickej veličiny. Môžeme ich rozdeliť na :

- kontaktné indukčné
- kapacitné elektrónkové
- fotoelektrické

9. prístroje s inými a kombinovanými prevodmi meranej veličiny

12. Prístroje s mechanickým prevodom – rozdelenie.

vid'. otázka 11

13. Základné pojmy: SR- skutočný rozmer, HMR- horný medzný rozmer, DMR- dolný medzný rozmer, T- tolerancia, MR- medzný rozmer, nulová čiara.

SR je rozmer skutočne vyrobený na hotovej súčiastke. Bude vždy kolísať v určitých medziach medzi dvomi medznými rozmermi.

HMR je najväčším dovoleným rozmerom prvku

DMR je najmenším dovoleným rozmerom prvku

T – tolerancia rozmeru je rozdiel medzi horným a dolným medzným rozmerom

Tolerančné pole resp. MR je pole medzi dvoma čiarami zobrazujúcimi dolné a horné odchýlky. Je určené veľkosťou tolerancie a jej polohou k nulovej čiare.

Nulová čiara je totožná s menovitým rozmerom a používa sa pre znázornenie medzných odchýlok.

Menovitý rozmer je predpísaný na výkrese. Naň sa vzťahujú odchýlky pre dieru a hriadeľ.

14. Uloženie.

- je vzťah vyplývajúci z rozdielu rozmerov dvoch súčiastok určených na spájanie pred týmto určením. Uloženie môže byť:

- s vôľou /hriadeľ je vždy menší/
- prechodné / pri spájaní môže byť vôľa aj presah/
- s presahom /hriadeľ je vždy väčší ako diera/

15. Stupne presnosti.

sú určené ako rad násobkov tolerančnej jednotky / i, I /. Pre výpočet tolerančnej jednotky sú určené vzťahy:

$$i = 0,45 \sqrt[3]{D} + 0,001D \quad \text{pre } D \leq 500 \text{ mm}$$

$$I = 0,004D + 2,1[\mu\text{m}] \quad \text{pre } D > 500 \text{ mm}$$

$$D = \sqrt{D_1 \cdot D_2} [\text{mm}]$$

$$\text{pre } D \leq 500 \text{ mm} \quad \text{IT 01} \quad 0,3 + 0,008D$$

$$\text{IT 0} \quad 0,5 + 0,012D$$

$$\text{IT 1} \quad 0,8 + 0,020D$$

$$\text{IT 2} - \text{IT 18} \quad \text{IT } n = k \cdot z$$

i – toleranč. jednotka

k – počet toleranč. jednotiek

16. Drsnosť povrchu.

sa rozumie pravidelné a nepravidelné nerovnosti povrchu. Pri drsnosti rozlišujeme :

1. pozdĺžnu drsnosť vzniká v smere rezného pohybu a je tvorená vytrhávaním kryštálov materiálu a deformáciami spôsobenými nástrojom.
2. priečna drsnosť je tvorená tvarom nástroja a jeho pohybom vzhľadom na obrobok. Je väčšia ako pozdĺžna drsnosť a preto sa hodnotí

Drsnosť povrchu je časť geometrických odchýlok /nerovnosť/ povrchu s relatívne malou vzdialenosťou.

17. Stredná aritmetická odchýlka profilu – Ra.

-je stredná aritmetická hodnota absolútnych odchýlok profilu v rozsahu základnej dĺžky

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y_{(x)}| dx$$

l- základná dĺžka pre drsnosť je dĺžka základnej čiary používaná pre oddelenie nerovností charakterizujúcich drsnosť

18. Výška nerovnosti profilu z 10 bodov – Rz.

- je stredná hodnota z absolútnych výšok piatich najväčších výstupkov profilu a hĺbok piatich najnižších priehlbín profilu v rozsahu základnej dĺžky.

$$R_z = \frac{\sum_{i=1}^5 |y_{pi}| + \sum_{i=1}^5 |y_{vi}|}{10}$$

19. Meranie vonkajších kuželových plôch.

Pri meraní rozmeru platí zásada aby styk medzi meranou plochou a plochou meracieho dotyku bol bodový. Preto je potrebné aby meracie prístroje mali možnosť upínať meracie dotyky. Pri meraní je dôležité nájsť smer merania, aby sme správne určili rozmer danej plochy. Pri kontrole kuželových plôch používame kuželové kalibre. Dosadnutie kalibra posudzuje kontrolór podľa pohybov kalibra pri jeho vykyvovaní.

1. Na meranie uhla vonkajších kuželových plôch sa často v praxi používajú rovnaké valčeky a koncové mierky. Presnosť vyhotovenia meraného uhla závisí od presnosti nameraných hodnôt. Priemerná chyba je ± 30 sekúnd.

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} (M_2 - M_1) \cdot \frac{1}{L}$$

2. Menej presným spôsobom merania je meranie pomocou meracích krúžkov.

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} (d_2 - d_1) \cdot \frac{1}{L}$$

Rozmer meriame do 10000 mm pomocou pevných alebo posuvných meradiel /kalibre – jednostranné alebo dvojstranné/

20. Meranie vnútorných kuželových plôch.

Pri meraní rozmeru platí zásada aby styk medzi meranou plochou a plochou meracieho dotyku bol bodový. Preto je potrebné aby meracie prístroje mali možnosť upínať meracie dotyky. Pri meraní je dôležité nájsť smer merania, aby sme správne určili rozmer danej plochy. Pri kontrole kuželových plôch používame kuželové kalibre. Dosadnutie kalibra posudzuje kontrolór podľa pohybov kalibra pri jeho vykyvovaní.

1. Uhol vnútornej kuželovej plochy meriame pomocou dvoch guľčiek rôzneho priemeru.

$$h_1 = L - L_1$$

$$h_2 = L - L_2$$

$$h_2 = h_1 = -L_2 + L_1$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{d_2}{2} - \frac{d_1}{2}}{L_2 - L_1 \left(\frac{d_2}{2} - \frac{d_1}{2} \right)}$$

2. pomocou meracích krúžkov

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} - \frac{d_2 - d_1}{L}$$

Veľký rozmer do 10 000 mm meriame pomocou odpichov.