

Uporaba magnetov in detektorjev kovin v živilski industriji



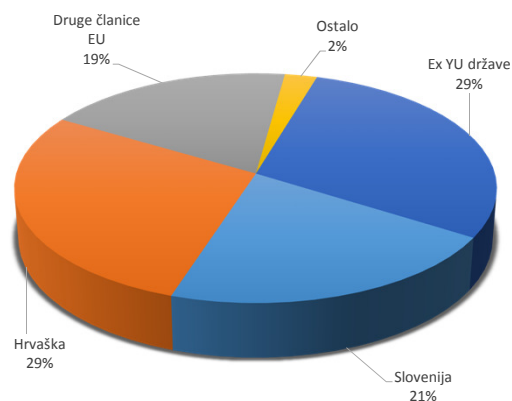
Monika Hlebec

MDR 
Slovenija



MDR d.o.o.

- Ustanovitev: 1991
- Proizvodnja industrijskih detektorjev in izločevalcev kovin (iz proizvodnih surovin ali končnih izdelkov) za vse tipe industrije.
- Nudimo razvojne storitve in izdelavo naprav, prilagojene željam in potrebam kupcev.



MDR 
Slovenija

Smisel uporabe detektorjev kovin in magnetov

- Manjši stroški za podjetje;
- minimalna izguba proizvoda;
- čistejši proizvod;
- zmožnost neprekinjene proizvodnje;
- zaščita opreme (izdelovalni, pakirni stroji);
- zaščita potrošnikov;
- v izogib nekonkurenčnim špekulacijam konkurentov.

Kovinski tujki

- Prisotni v **vhodnih surovinah**.
- Nastanejo ob **poškodbi kovinskih strojev in naprav** (drobilniki, brusilci, mešalci,...).

Vrste kovin	Kovine	Odstranjevanje/ detektiranje	Testiranje
Magnetne/feromagnetne/železne	Litine, jeklo	Magneti in/ali detektor kovin	Testni etalon Fe
Nemagnetne/nefeomagnetne/neželezne	Aluminij, cink, baker, svinec, srebro, zlato, ...	Detektor kovin	Testni etalon NonFe
Nemagnetno nerjaveče jeklo	Inox	Detektor kovin	Testni etalon INOX

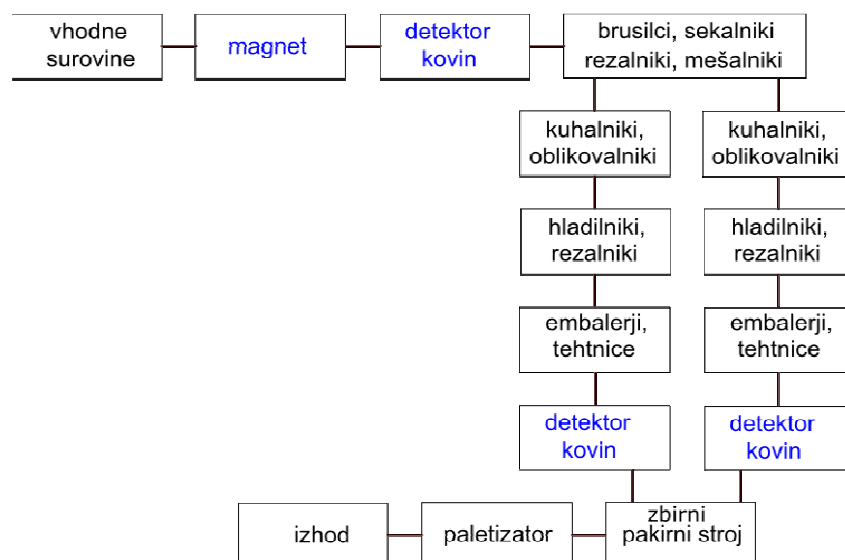
Preprečevanje oz. minimizacija tveganja kontaminacije

Magneti

Detektorji kovin

Dodatni preventivni ukrepi

- Pokrivanje skladiščnih posod, transportnega sistema pri prenosu škatel.
- V proizvodnji ne uporabljajte sponk, risalnih žbljičkov, nakita.
- Uporabljajte pisala, ki jih detektor zazna.



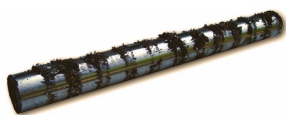
Izločitev kovinskih tujkov z magneti

- Zanimivost: Pri testiranjih v farmaciji so ugotovili, da je več kot 90% feromagnetov prisotnih v sami surovini.
- Čiščenje vhodnih surovin z izločanjem različnih feromagnetnih kovin ter oksidov – rje (transport, mletje, druga obdelava).



• Tipi magnetov

- Magnetne palice, plošče, letve



- Magnetni filtri



- Magnetne rešetke

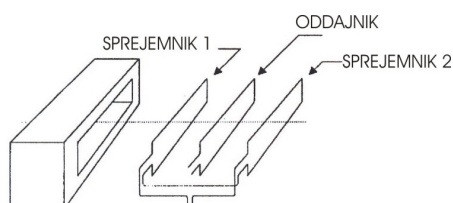


- Magnetni boben



Delovanje detektorjev kovin

Sistem uravnotežene tuljave 2 sprejemni in oddajna tuljava



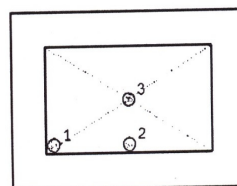
- **Uravnotežena tuljava** ni detekcije
- **Neuravnotežena tuljava** prevodna in magnetna skala zanihata (velikost nihaja je odvisna od velikosti delca) - detekcija



Občutljivost

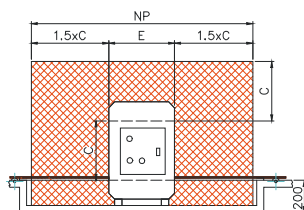
- **Laboratorijska občutljivost:** odvisna od velikosti odprtine/senzorja
- **Delovna občutljivost:** Vpliv produkta, brezkovinsko območje, tip in orientacija kovinskih delcev in številni drugi faktorji lahko vplivajo na maksimalno/laboratorijsko občutljivost detektorja v katerikoli aplikaciji.

Testiranje občutljivosti detektorja kovin: Sredina odprtine (točka 3) je najmanj občutljiva točka detektorja, zato je najbolj optimalna za testiranje delovanja detektorja. Ko je tujek bližje tuljavama, se signal, ki ga tujek ustvari, poveča in zato ga detektor lažje zazna (točka 1 in 2).



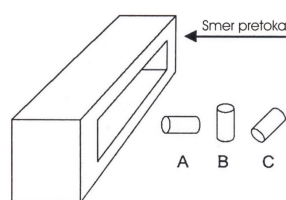
Brezkovinsko območje

- Velikost brezkovinskega območja = **1,5 X dimenzije detektorja**
- V brezkovinskem območju ne sme biti prisotna **nobena kovina**.



Oblika in pozicija kovine

- Detekcija kovinskih delcev se izraža v **kroglici**, ker je krogla povsod enaka.



Vpliv produkta

Kovinski tujki: električno prevodni in magnetno prepustni.

Vsak izdelek je:

- **magnetno prepustni** - suhi izdelek (žito, kosmiči, moka, piškoti, zmrznjeni izdelki, izdelki iz lesa, plastike, tekstil...) in/ali
- **električno prevodni** - mokri izdelek (vsebujejo sol, visoko vlažni – kruh, meso, sir, ribe, mlečni izdelki, solate,...).

Detektor mora **odstraniti ali zmanjšati "vpliv produkta"**, da lahko pravilno detektira kovinske tujke.

Vpliv okolja

Motnje se lahko pojavijo zaradi:

- **električnih motenj**, ki se prenašajo po zraku (radio, zemeljske zanke, statičnost);
- **Vibracij**
- **temperaturnega nihanja** (vročina, mraz - velike temperaturne razlike).

Tipi detektorjev primerni za živilsko industrijo

- Transportni sistem na koncu linije
- Prosti pad/gravitacijski detektor
- Cevni detektor kovin

- **Transportni sistem na koncu linije**

Priporočamo ugradnjo detektor na konec linije, ker s tem **pregledamo proizvod, ki je že pakiran** in ni več tveganja, da bi prišel v stik z dodatnimi nečistočami.

Transportni sistem in sistem za izločanje morata biti zasnovana tako, da ne vplivata na delovanje detektorja (lažne detekcije, nepravilno izločanje)

Taka vgraditev je lahko neprimerna zaradi:

- fizičnih omejitev: ni dovolj razpoložljivega prostora za ugraditev detektorja;
- proizvod je pakiran v alu folijo ali alu posodice;
- velikost paketa je prevelika in zato z detektorjem ne moremo dosežati želenih občutljivosti;
- kritična točka: varovanje ostalih strojev ali surovih sestavin.



• Prosti pad/gravitacijski detektor

Najpogostejša uporaba – suhi, sipki materiali:

- žitarice, moka, žita;
- riž, oreščki, sladkor;
- plastični granulati in kosmiči;
- pred pakiranjem surovin v alu folijo.



Če v zgodnjih fazah načrtovanja vgraditve detektorja upoštevamo vse dejavnike, lahko s tem detektorjem dosegamo visoke občutljivosti.

• Cevni detektor kovin

Najpogostejša uporaba – tekočine, gosti, zlepljeni izdelki, ki jih lahko prečrpamo skozi cev (omake, mlečni izdelki, mesne brozge, sokovi,...).

Za vgraditev takega detektorja se odločimo:

- ko visoka občutljivost, ki jo lahko dosegamo zaradi manjše odprtine senzorja (detektorja), pretehta prednost pregleda končnega izdelka.
- če je izdelek pakiran v embalažo, ki vsebuje kovino (npr. črtno konzerviranje)



MDR
Slovenija

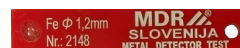
Testiranje delovanja detektorja kovin

Standard občutljivosti je **testni etalon** (Fe, NonFe, Inox) – kroglica.

Testni etalon se določi na podlagi **velikosti odprtine** detektorja, **tipa proizvoda** in **delovnega okolja**.

Set testnih etalonov naj bo ustrezno dokumentirani in na voljo za uporabo pri testiranju za to usposobljenem osebju.

- Etaloni v setu naj bodo **ločeni z različnimi barvami in certificirani**.
- Detektor naj testira za to **usposobljeno osebje**.
- **Periodično testiranje** (pri zamenjavi izmene, spremembi produkta, vsako uro,...).
- **Vodenje podatkov** opravljenih testov.

MDR
Slovenija

• Osebe

Primerno usposobljeno o delovanju, uporabi, čiščenju, vzdrževanju in testiranju detektorja.

Poznati morajo:

- testne postopke in dokumentacijo;
- kritično mejo (za posamezni izdelek);
- korektivne ukrepe in dokumentacijo;
- postopki za obdelavo kontaminiranega produkta;
- splošno delovanje detektorja;
- kontaktne podatke vodje izmene.

V bližini detektorja naj bodo **navodila in obrazci** (tudi navodila o pogostosti testiranja, kritična meja, celotni pregled postopkov testiranja, korektivni ukrepi in podatki vodje izmene)

• Postopek testiranja detektorja kovin

- Testni vzorec mora **potovati** približno čez sredino odprtine detektorja, ki je najmanj občutljiva točka detektorja.
- Če je mogoče, mora biti testni vzorec **znotraj produkta**.
- Testni postopek mora omogočati **aktivacijo izločevalnega sistema**, tako da lahko stestiramo sistem v celoti.

To lahko vključuje:

- testiranje s tujkom na sprednjem in zadnjem robu ter sredini testnega paketa;
- testiranje zaporednih paketov;
- testiranje nadomestnih paketov.

Rezultate testiranja je potrebno zapisati.

• Ravnanje z izločenim kontaminiranim proizvodom

- **Izločite in ponovno testirajte** izločeni produkt.
- **Raziščite** na kateri točki je prišlo do kontaminacije.
- **Določite vir**, ki je vzrok za ponavljajoče kontaminiranje.
- **Zaustavite proizvodnjo**, če prihaja do ponavljajočih se detekcij.
- Razviti **postopek**, ki preprečuje nadaljnjo kontaminacijo proizvoda.
- Vodite in hranite potrebno **dokumentacijo**.

Dokumentacija v skladu z **notranjimi kontrolnimi pravili in postopki**, skupaj z **listo zaposlenih**, ki pridejo v stik s proizvodom.

Obseg dokumentacije prilagodite velikosti, kompleksnosti in načinu komunikacije v podjetju.

Vodenje dokumentacije testiranja

Vse rezultate testiranja je potrebno zapisati za vsako vrsto proizvoda:

- linija in identifikacijska številka detektorja;
- datum in ura;
- uporabljeni vzorci;
- podatki o osebi, ki je opravila test detektorja;
- rezultat o napaki ali uspešno izvedenem testiranju;
- korektivni ukrepi, ki so bili izvedeni v primeru napake oz. neuspešnega testiranja.

Vodenje dokumentacije sistema

Dokumentacija o sistemu naj vključuje:

- seznam in lokacijo vseh detektorjev kovin;
- serijsko številko in datum ponovne kalibracije detektorja;
- zapisnik rutinskega testiranja ter poročila o delovanju posameznega detektorja;
- poročila o korektivnih ukrepih;
- kalibracijski certifikati (na proizvod) detektorja;
- zagonska dokumentacija za posamezni detektor;
- dokument o doseženih občutljivostih za posamezen proizvod in detektor;
- sporazumi o vzdrževanju in popravilu;
- zapisniki o vseh opravljenih in načrtovanih pregledih;
- validacijski dokument za vsak posamezni detektor;
- zapisnik o notranji presoji (reviziji);
- poročila o usposabljanju osebja;
- certifikati testnih etalonov.

Kot pravi stari ljudski pregovor: „Bolje preventiva kot kurativa.“

ter

„Bolje pozno kot nikoli.“ Tit Livij

VPRAŠANJA?

Kont.oseba: Monika Hlebec

Tel.: 01 544 2579

Mob.: 070 412 061

E-mail: office@mdr.si

Web: www.mdr.si