

Varovanje naprav z razpočnimi membranami

Branko PAPLER

1 Uvod

Razpočne membrane (večkrat imenovane tudi razpočni diski) uvrščamo med varnostne naprave, ki varujejo sisteme pred porastom tlaka preko dimenzioniranega – dovoljenega – oz. pred previsokim vakuumom. Se samodejno aktivirajo (razpočijo) in niso odvisne od ostale regulacije sistema. V nasprotju z varnostnim ventilom, ki se po aktiviranju in padcu tlaka v sistemu, ki ga varuje, zapre, razpočna membrana ostane odprta in jo je potrebno pred ponovnim povišanjem tlaka v sistemu, glede na okolico, zamenjati z novo.

Razpočne membrane (diski) se uporabljajo: v plinski in naftni industriji, za varovanje tlačnih sistemov s komprimiranim zrakom ali vodno paro, pri tlačnih sistemih s tekočinami, v farmaciji, prehrabeni in kemični industriji, v avtomobilski industriji (air-bag), letalstvu (hidravlični krmilni sistemi), ladjedelništvu, rezervoarjih, silosih itd. Če na kratko povzamemo, lahko razpočne membrane uporabimo prav na vseh vrstah tlačnih in vakuumskih sistemov.

Razpočne membrane lahko uporabljamo tudi v sklopu z varnostnimi ventili. V tem primeru se sklop razpočne membrane vgradi pred varnostni ventil.

2 Izdelava, lastnosti

Vse razpočne membrane, ki jih ponujamo v **Hypexu, d. o. o.**, (proizvajal-

Branko Papler, inž. str., Hypex, d. o. o., Lesce

ca Continental Disc Corporation) so izdelane tako (izjema grafitni tip), da ob trganju membrane ne pride do drobljenja materiala, ki bi ga lahko skupaj z medijem odplaknilo do varnostnega ventila (v primeru skupne vgradnje) ali naprej po odvodni cevi. Poznamo dva načina raztrganja membran (diskov). Enostavno rečeno: v obliki »cveta«, kjer se material po odprtju obdrži na celotnem nosilnem obroču, ali v obliki »pokrova WC-školjke«, kjer se material na obroču obdrži samo na eni strani. Pri tem ves material membrane ostane skupaj (povezan).

Izdelava membrane zagotavlja, da po odprtju ne pride do oviranja pretoka medija preko dovoljene meje. Enako velja tudi v primeru kombinacije z varnostnim ventilom.

Vsak tip razpočne membrane ima točno določeno držalo (nosilec). Tako ne more priti do zamenjave membran pri vgradnji z drugim tipom ali drugim proizvajalcem. Vsako držalo je sestavljeno iz dveh delov, kjer ima spodnji del kljukasti nastavek (J-Hook), ki omogoča točno namestitev diska med prej določene tipe in dimenzije priključnih prirobnic. Med držala se vstavi razpočna membrana – za namestitev imamo na tablici v pomoč označeno smer pretoka. Za lažjo vstavitve v sistem celotnega sklopa je proizvajalec na samih držalih izdelal manjša nosilca, ki se po sestavi sklopa pritrdira z vijaki, da je sklop trden.

Prednosti razpočnih membran (diskov):

- po vgradnji držala (nosilca) se kasneje po potrebi menja samo razpočna membrana,
- potrebujejo manj prostora za vgradnjo,

- razpočne membrane lahko vgradimo v sistem na vse možne položaje, medtem ko so nekateri varnostni ventili primerni za vgradnjo samo v vertikalni legi,
- manjša poraba posebnih in dragih materialov kot pri ostalih varnostnih napravah (npr. varnostni ventil za zahtevne medije) in s tem nižja cena,
- ni prepuščanja na sedežu ventila – 100-odstotna tesnost,
- možnost pokrivanja nadtlaka in podtlaka z eno membrano,
- ni potrebe po periodičnem preskusu varnostne opreme – membrane, priporoča se samo občasni vizualni pregled (manj zaustavitvev in stroškov).

Prednost kombinacije razpočne membrane (diska) in varnostnega ventila:

- 100-odstotna tesnost – ni prepuščanja na sedežu ventila,
- varnostni ventil v času neraztrgane membrane ni v neposrednem stiku z medijem, kar podaljša njegovo življenjsko dobo, manj je čiščenj in servisov, ki se običajno izvajajo skupaj s periodičnim preskusom varnostnega ventila (ker ni demontaže – če preskušate ventile na sistemu s preskusno napravo, čiščenja in revizije notranjih delov ventila, se izvede samo preskus, kar je bistveno cenejše),
- ker varnostni ventil ni v neposrednem v stiku z medijem, ne more priti do lepljenja pladnja ventila na sedež (nabiranje vodnega kamna pri vodi, strjevanje (kristalizacija) pri smolah, ... tako se zagotovi dodatna varnost za pravilno delovanje varnostnega ventila),
- v primeru vgradnje te kombinacije na sistem z agresivnim medijem se

lahko v nekaterih primerih uporabi varnostni ventil s cenejšim materialom ohišja (v primerih, ko material, uporabljen pri varnostnem ventilu, zdrži v stiku z medijem določen (omejen) čas – dokler se membrana ne zamenja). S tem ni potrebe po varnostnem ventilu iz boljših dražjih materialov, ki so dalj časa ali popolnoma odporni na delovni medij;

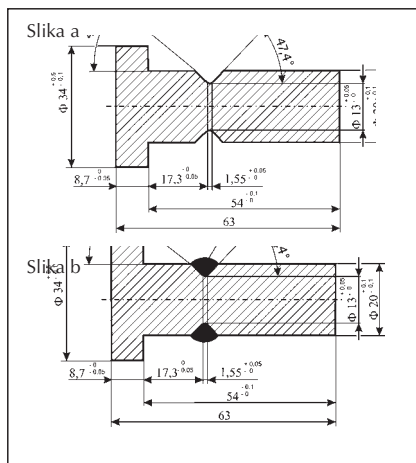
- če pride v sistemu do porasta tlaka preko dovoljenega, se membrana raztrga in varnostni ventil odpre, ko se tlak v sistemu zniža do vrednosti, kjer se varnostni ventil zapre, sistem zopet lahko nemoteno obratuje naprej in se membrana zamenja ob prvi planirani zaustavitvi. Takrat se očisti tudi notranjost varnostnega ventila.

Pomanjkljivosti razpočne membrane (diska):

- ko se membrana odpre, jo je potrebno pred nadaljnjim obratovanjem zamenjati (če ni v kombinaciji z varnostnim ventilom),
- razpočni membrani ni mogoče spreminjati tlaka nastavitve kot pri varnostnih in razbremenilnih ventilih.

3 Izvedbe razpočnih membran in delovanje

Ločimo **natezne** in **tlačne** razpočne membrane. Pri natezni deluje delovni tlak na membrano v smeri vbokline (slika 1). Ko tlak naraste preko dovoljene meje, se prične membrana napenjati, deformirati in počni, ko tlak doseže mejno vrednost.



Slika 1. Natezni tip razpočnih membran, a – sedež pod 30°, b – raven sedež



Slika 2. Tlačno delujoče razpočne membrane

Tlačno (povratno) delujoča razpočna membrana je v vpenjalu obrnjena tako, da delovni tlak medija deluje na izboklino (slika 2). Pri večanju tlaka se membrana deformira tako, da se material stlači ter zravnava in pri nadaljnjem višanju tlaku membrana počni na zareзах, ki jih naredi rezilo.

Povratno delujoči tip membran ima v primerjavi z razteznim tipom nekaj

upravičenih prednosti, ki jih je treba upoštevati, ko se odločamo za nakup razpočne membrane (diska).

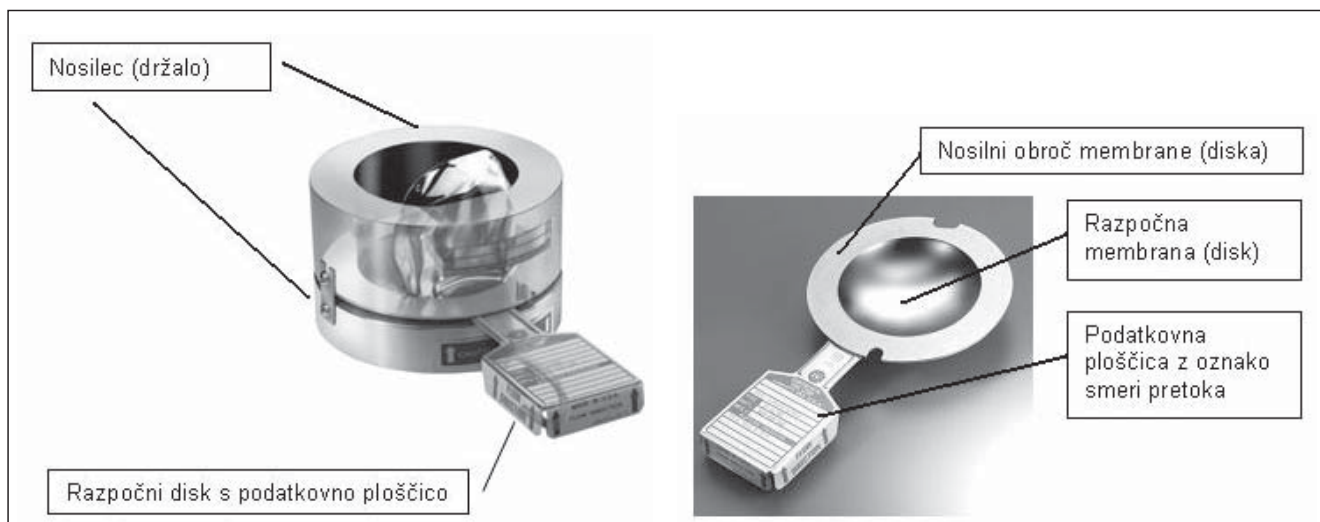
Te prednosti so:

- izhodiščno območje izdelave dovoljuje, da razpočna membrana obratuje do 90 % na tablico vtisnjene razpočnega tlaka,
- polne vakuumske zmožnosti brez potrebe po dodatnem podpornem členu,
- daljša obratovalna doba tako v cikličnih kot pulznih pogojih delovanja,
- diski so konstruirani iz debelejšega materiala, ki je zato bolj odporen na korozijo.

4 Izbira razpočne membrane

V mnogih primerih lahko najdemo tip za dano aplikacijo po naslednjih korakih:

1. Najprej napišete vse specifične podatke o vašem sistemu:
 - najvišji dopustni delavni tlak posode, kotla ... (MAWP): psig, barg, kg/cm² itd.;
 - najvišji delovni pogoji – tlak: psig, barg, kg/cm² itd.; temperatura: °F, °C;
 - pri katerih pogojih, tlaku in temperaturi naj bi membrana počila: tlak: psig, barg, kg/cm² itd.; temperatura: °F, °C;
 - delovni medij: tekočina ali plin ter naziv medija;
 - povratni tlak in/ali vakuumski pogoji;
 - dovod, pogoji obratovanja: statični,



Slika 3. Sestavni deli razpočne membrane

- ciklični ali pulzni; če je mogoče poznana frekvenca ciklov ali pulzov;
 - kodne/standardne zahteve: ASME odsek III ali VIII, BSI, ISO, TUV, JIS, DIN itd.;
 - primeren material razpočne membrane in držala – nosilca, da zadošči zahtevam glede korozije in/ali temperature aplikacije;
 - prirobitični tip priključka in klasifikacije napeljave, montaže;
 - druge posebne zahteve.
2. Izračun obratovalnega sistema in tlačnega razmerja, najvišji delovni tlak x 100, minimalni tlak, pri katerem se membrana lahko razpoči.
 3. Preizkusni izbor po tabeli proizvajalca (npr. Continental Disc Corporation), pri čemer se upora-

- bljajo sistemski podatki, povzeti v korakih 1 in 2.
4. V tehnični literaturi proizvajalca (npr. Continental Disc Corporation) se prepričajte, da boste izbrali tak tip in material membrane, ki se bo razpočila znotraj minimalnega in maksimalnega tlaka.
 5. Izberite med možnostmi, ki ustrezajo vašim zahtevam, in za membrano in držalo izberite dodatke, kot je npr. prevleka, premaz, obloga, J-Hook, za preobremenitev pretočnega ventila, za vakuumsko podporo itd.
 6. Za podrobnejše urejene informacije pregledajte specifično literaturo izdelkov ali se obrnite na dobavitelja.


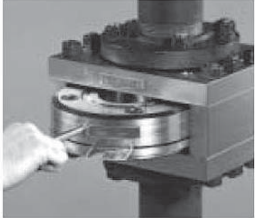

Tridimenzionalna tablica:



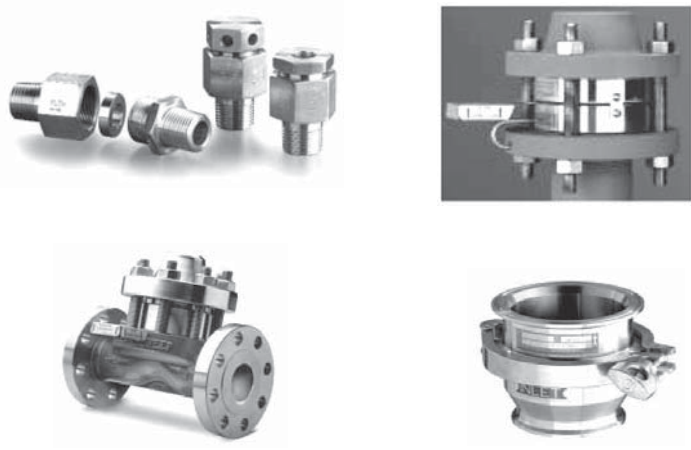
Je iz korozijsko odpornega nerjavčega jekla, ki omogoča vizualno kontrolo, da je razpočna membrana v sistemu pravilno obrnjena.

5 Certifikati, delovanje, način dobave

Vse razpočne membrane, ki jih svojim strankam dobavlja **Hypex, d. o. o.**, imajo za vgradnjo v Sloveniji in EU nameščeno potrebno oznako CE kot tudi poročilo o tlaku odpiranja (raztrganja). Glede na namen membrane se pred dobavo tudi določi, ali naj bo membrana pri proizvajalcu preskušena samo s plinskim medijem ali tudi s tekočino. Glede na to do-

Tabela 1. Izdelki iz programa Continental Disc Corporation – CDC

	<p>ULTRX® – razpočna membrana z zarezi, povratno delujoča razpočna membrana tako za plinske kot za tekočinske sisteme</p> <p>LOTRX™ – razpočna membrana z zarezi, za nizke tlake 1.5 psig (0,103 barg)</p>
	<p>B.D.I.® – ALARMNI SISTEM ... indikator, ki takoj opozori, da je razpočna membrana počila; uporaba do 206 °C</p>
	<p>CAL-VAC®/POS-A-SET® – razpočna membrana Prva industrijska razpočna membrana primerne za zelo nizek tlak, merjen v inčih vodnega stolpca.</p>
	<p>QUICK-CHANGE® HOLDER ... – za hitro in enostavno zamenjavo</p>
	<p>SANITRX – razpočna membrana deluje v nasprotni smeri. Izdelana je iz trde kovine s posebnim patentom, ki je konstruiran tako, da varuje pred previsokim tlakom v higienskem okolju.</p>

	<p>GRAFSET – razpočne membrane (diski) so izdelane iz enega grafitnega kosa in impregnirane s fenolom. Grafitni diski so odporni na korozijo in na mnoge kemikalije.</p>
	<p>C.D.C. – odvodne plošče so oblikovane tako, da dopuščajo popolno in nenadno odpiranje. Na ta način zmanjšujejo konstrukcijske in mehanske poškodbe, ki bi lahko nastale ob eksploziji praha, plina ali drugih drobnih medijev.</p> <p><i>Posebnosti:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - takojšnje odpiranje v dinamičnih ali statičnih pogojih tlaka, - oblikovane tako, da ne prihaja do drobitve, - kvadratne, pravokotne ali okrogle oblike, - zamenljive z že obstoječimi sredstvi, - združljive z alarmnim sistemom B.D.I.
	<p>C.D.C. – držala so dobavljiva v različnih variantah in različnih tipih, tako da ustrezajo vašim potrebam. Na zadnjih straneh so v tabeli predstavljeni diski in navedena razpoložljiva držala. C.D.C vam ponuja široko paleto držal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vstavno, - z zapahom, - navojno, - zvezno (v enem sklopu), - Clean-sweep, - sanitarno, - za hitro menjavo.

ločitev se ob membrani dobavijo ustrezna poročila.

Tako kot drugod je tudi v Sloveniji zakonsko dovoljena njihova uporaba tako pri samostojni vgradnji in v kombinaciji z varnostnimi ventili.

Ob prvi dobavi (prvi vgradnji) dobimo na en nosilec 3 ali 5 kosov razpočnih membran (odvisno od tipa). Če imate več podobnih sistemov in potrebujete tudi več držal, je možno dobaviti tudi manj kot tri membrane na nosilec. Kasneje, ko pa že imate vgrajen no-

silec, se po potrebi dobavljajo samo še pripadajoče membrane (običajno zopet minimalno po 3 ali 5 v kompletu – lahko tudi manjša količina, vendar se v tem primeru cena za kos poviša). V nujnih primerih se membrane lahko izdelajo in dobavijo v nekaj dneh (urah).

6 Zaključek

Razpočne membrane so oprema, ki je in bo v prihodnosti še pomembnejši člen pri varovanju sistemov tako glede varnosti kot tudi vpliva na okolje (ni

prepuščanja – manj onesnaževanja, manj segrevanja okolice in manj izgube energije).

Hypex, d. o. o., vam nudi dodatno pomoč tudi z lastno bazo podatkov, ki ob nakupu rezervnih razpočnih membran omogoča ustrezno dobavo novih kosov in prihranek časa. Prisluhnil bomo vašim zahtevam, da boste zadovoljni z našimi izdelki.

Vir: Literatura podjetja *Continental Disc Corporation*