

UTICAJ KRUTOSTI OPRUGE NA RAD VENTILA SIGURNOSTI

SPRING CONSTANT EFFECT ON THE SAFETY VALVE PERFORMANCE

Mr.Dimitrije Đorđević dipl.inž.maš, Termoenergetika Požega

Miloš Radovanović inž.maš, Termoenergetika Požega

Rad ima za cilj da skrene pažnju projektantima i korisnicima ventilima sigurnosti na potreban kapacitet ventila koji često nije garantovan od strane proizvođača. Da bi se obezbedio adekvatan kapacitet ventila neophodno je izvršiti odgovarajući odabir opruga koje se ugrađuju u ventile sigurnosti. Testom pritiska početka otvaranja ne može se proveriti pravilan izbor opruge, sa stanovišta kapaciteta ventila sigurnosti

The paper aims to draw the attention of designers and users of safety valves on the required capacity of the safety valve, that is often not warranted by the manufacturer. In order to ensure adequate capacity of the valve it is necessary to conduct the appropriate selection of springs that are installed in safety valves. The starting open pressure test can't be used to verify correct selection of spring, from the standpoint of the capacity of safety valves.

Ključne reči: ventil sigurnosti, pritisak otvaranja, kapacitet ispuštanja.

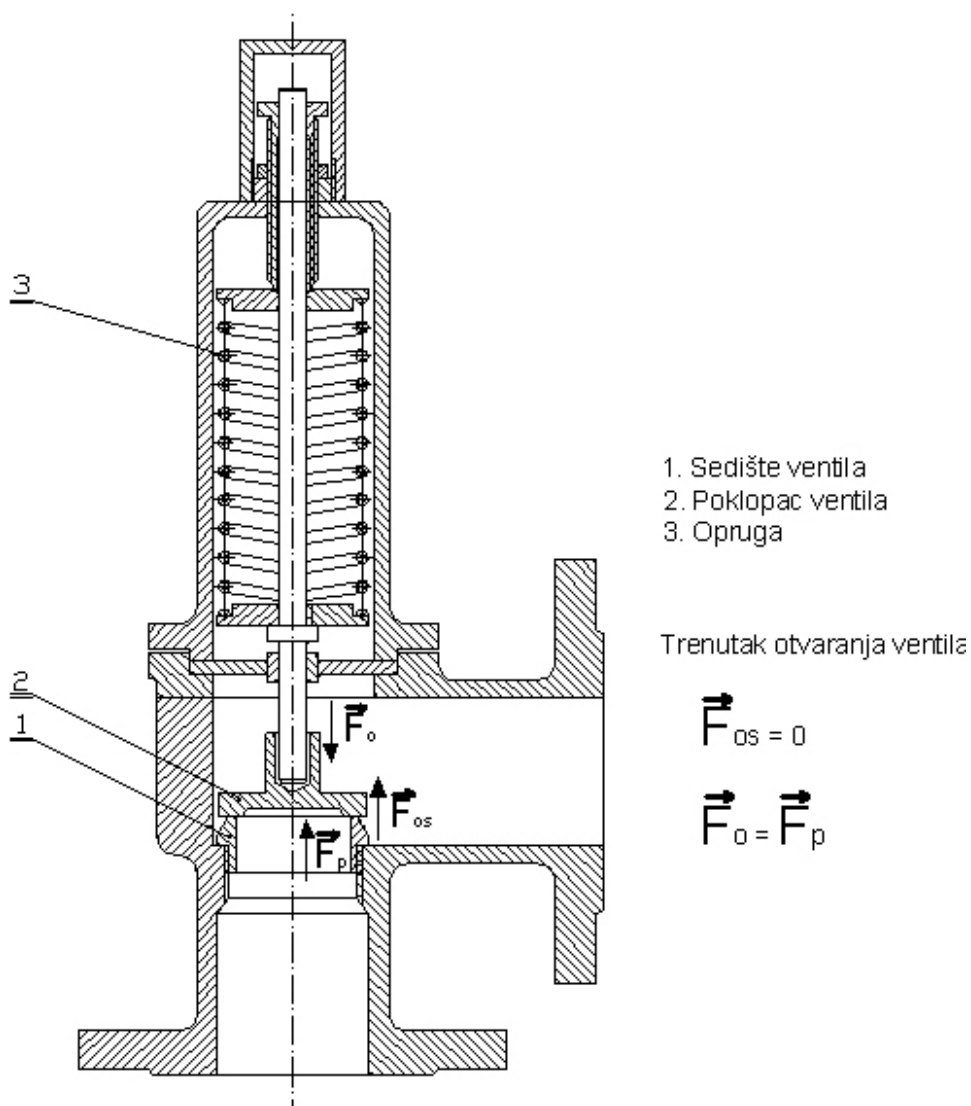
Key words: safety valves, open pressure, flow capacity

1.Uvod

Ventil sigurnosti je nezaobilazana armatura vodene i parne instalacije. Obzirom da se ventili sigurnosti primenjuju za zaštitu instalacija i posuda od prekoračenja pritiska, mora se odgovorno pristupiti pri izboru ventila tokom projektovanja ali tokom nabavke i ugradnje. Naime, na tržištu se mogu pronaći ventili sigurnosti koji uopšte ne odgovaraju tehničkoj nameni, što će u ovome članku biti objašnjeno. Želimo da skrenemo pažnju projektantima i korisnicima ventila sigurnosti na dva bitna tehnička parametra ventila sigurnosti: pritisak početka otvaranja i kapacitet ventila sigurnosti. Obzirom da se danas uglavnom koriste ventili sigurnosti sa oprugom, u članku smo opisali probleme koji nastaju samo kod ovoga tipa ventila sigurnosti.

2. Pritisak početka otvaranja i kapacitet ventila sigurnosti

Važeći standard za ventile sigurnosti na teritoriji Srbije je ISO 4125-1, i predstavlja harmonizovani standard Evropske unije. Prema ovome standardu, pritiska početka otvaranja je praktično pritisak kada zatvarač ventila sigurnosti počinje da se podiže, odnosno momenat kada fluid počinje da ističe. Danas se uglavnom primenjuju ventili sigurnosti sa oprugom, pa bi u principu pritisak otvaranja bio onaj pritisak kada se sila na zatvarač sa strane fluida uravnoteži sa silom opruge, a sila kojom sedište ventila deluje na zatvarač jednaka nuli.



Slika 1. Ventil sigurnosti

Pritisak otvaranja se kontroliše u ovlašćenim laboratorijama. Nakon ispitivanja laboratorija izdaje atest o pritisku otvaranja, što se uglavnom smatra kao dovoljan dokument o kvalitetu ventila sigurnosti.

Ono na šta se mnogo manje polaže pažnja je kapacitet ventila sigurnosti. Obično se kroz projekte definiše samo nazivni otvor ventila sigurnosti, pri čemu je potreban kapacitet definisan proračunom, tako da nabavljači daju zahtev za ventil sigurnosti sa definisanim pritiskom otvaranja i nazivnim otvorom ne i kapacitetom.

Kapacitet ventila se ne proverava u ovlašćenim laboratorijama i to je u principu obaveza proizvođača. Proizvođač ventila daje podatke o kapacitetu ventila u funkciji nazivnog otvora i pritiska otvaranja. Taj podatak mora biti dostupan projektantima pri projektovanju i izboru ventila sigurnosti i korisnicima pri izboru dobavljača. Nakon dostizanja pritiska 10% višeg od pritiska otvaranja potrebno je da ventil sigurnosti dostigne svoj deklarirani kapacitet za dati nazivni otvor i dati pritisak otvaranja. Drugim rečima u tom trenutku zatvarač ventila treba da dostigne odgovarajući hod tako da omogući projektovani maksimalni kapacitet. Kod ventila sigurnosti sa oprugom, deklarirani kapacitet se postiže pravilnim izborom krutosti opruge. Samim tim, nemoguće je da ventil sigurnosti sa istim nazivnim otvorom ima samo jednu vrstu opruge za ceo dijapazon pritisaka otvaranja od, na primer, 1 bar do 16 bar.

Proizvođači ventila imaju definisane opruge za sve dijapazone pritisaka i odgovarajuće nazivne otvore. Na ovaj način se obezbeđuje deklarirani kapacitet.

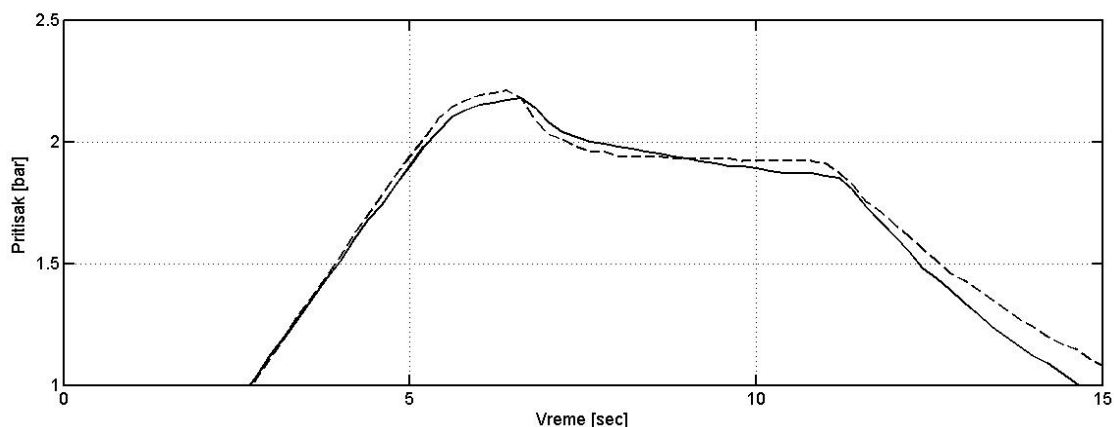
3. Primer ispitivanja pritiska otvaranja dobrog i lošeg ventila sigurnosti

U laboratoriji Termoenergetike ispitali smo jedan naš standardan ventil tip VSO-G R3/4", koji ima dobro dimenzionisanu oprugu. Ventil ima deklarirani pritisak otvaranja od 2,2bar, što je u laboratoriji i potvrđeno merenjem. Na slici 2 punom linijom, dat je deo dijagrama otvaranja za *dobar* ventil. Kao i u drugim laboratorijama, pritisak otvaranja se ispituje pri malom protoku fluida, odnosno pri relativno sporom podizanju pritiska ispred ventila sigurnosti i registrovanjem pritiska otvaranja. Na dijagramu je pritisak otvaranja uočljiv kao tačka prevoja na dijagramu. Kod većih ventila obično su pritisak otvaranja i maksimalan pritisak očitani na ispitnoj stanici jednaki, dok je kod manjih ventila moguće da pritisak raste i nakon otvaranja ventila sigurnosti. Pritisak potpunog otvaranja ne mora uvek biti dostignut tokom provere pritiska početka otvaranja. Da bi se dostigao pritisak potpunog otvaranja potrebno je da laboratorija ima mogućnost da postigne deklarirani kapacitet protoka ventila sigurnosti.

Isti ventil smo prepravili i ugradili neodgovarajuću oprugu velike krutosti. Opruga bi bila odgovarajuća za pritisak otvaranja od 14bar ali ne i iz pritiska otvaranja od 2,2bar. Ovaj,

loš ventil, smo ispitivali istom procedurom kao i *dobar* ventil i dobili dijagram kao na slici 2 isprekidanom linijom. Namerno su dijagrami za *dobar* i *loš* ventil preklapljeni kako bi se lakše uporedili. Očigledno da u dijagramima nema bitne razlike i da bi i *dobar* i *loš* ventil prošli test ispitivanja pritiska početka otvaranja. Što je i očekivano jer se testom za pritisak početka otvaranja ne mora obuhvatiti, a ponekad i ne može, i pritisak potpunog otvaranja i kapacitet ventila.

U principu proizvođači su ti koji jednom provere i ispitaju svoje ventile sigurnosti i nakon toga daju samo svoje garancije da ventil ima deklarisan kapacitet. Bilo bi previše skupo da se kod svakog pojedinačnog ventila ispituje kapacitet.



Slika 2. Dijagram otvaranja

4. Zaključak

Želimo da skrenemo pažnju korisnicima i projektantima da kod nabavke ventila sigurnosti, obavezno obrate pažnju na kapacitet ventila sigurnosti koji deklarirše proizvođač. Mnogi proizvođači u Srbiji u katalogima i nemaju deklarisan kapacitet, pa se ne zna na koji način bi korisnik ili projektant i izabrao odgovarajući ventil. Korisnik može tražiti od proizvođača i atest opruge kao i izjavu da je primenjena opruga u skladu sa deklarisanim kapacitetom. Pritisak početka otvaranja jeste bitna tehnička karakteristika ventila sigurnosti i treba vršiti atestiranje što je i zakonom definsano, ali je i podjednako bitan i kapacitet ventila koji mora da garantuje proizvođač. Atest o pritisku početka otvaranja nije dokument koji garantuje i kapacitet ventila sigurnosti.

Literatura

- [1] **Više autora**, *Inženjersko mašinski priručnik*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 1992
- [2] International standard **ISO 4126-1**, *Safety devices for protection against excessive pressure – part 1: Safety valves*, Switzerland 2004
- [3] *******, *Termoenergetika – Katalog proizvoda*, Termoenergetika Požega 2010