

Od tri osnovna načina vlaženja vazduha: parom iz parogeneratorskog, raspršivanjem vode u finu maglu ("atomizacija") i isparavanjem vode ("evaporizacija") -vlaženje vodenom parom je najrasprostranjenije korišćeni metod. U generatoru pare, para se obično proizvodi u sudu oblika cilindra na atmosferskom pritisku. Minerali i nečistoće, sadržani u napojnoj vodi, ostaju u sudu, a dobija separa visokog stepena čistoće. Para za vlaženje meša se sa vazduhom ili u kanalu, ili direktno u prostoriji. Parnim ovlaživačem moguće je održavati željenu vlažnost u prostoriji, u vrlo širokim granicama, uz vrlo usku toleranciju.

Nova generacija parnih ovlaživača

Postoji više proizvođača u svetu koji izrađuju parogeneratore. Ti proizvodi se razlikuju po konstrukcionim rešenjima, materijalima od kojih su izrađeni, radnim karakteristikama, kapacitetu i još nekim manje važnim osobinama. Parogenerator firme HYGROMATIK, serije DB, predstavlja značajan korak u razvoju uređaja ovog tipa. Primenjena nova tehnološka rešenja čine da ovaj parogenerator odskoče po kvalitetu od sličnih proizvoda na tržištu.

Na slici 1. prikazana je šema generatora pare serije DB na kojoj su nacrtani svi najvažniji delovi uređaja, tako da se lako može sagledati princip rada. Na slici 2. prikazana je skica generatora pare zajedno sa pratećim elektroenergetskim i regulaciono-komandnim uređajima. Kućište je izrađeno od čeličnog lima debljine 0,9 do 1,25 mm, zavisno od veličine generatora pare. Deo parogeneratora u kome se proizvodi para potpuno je odvojen od dela sa elektro-opremom. Punjenje (dopunjavanje) parogeneratora vodom vrši se preko solenoidnog ventila sa servoregulisanjem. Napojna voda je nepripremljena vodovodska voda, pritiska i do 10 bar. Kapacitet, odnosno produkcija pare za vlaženje parogeneratora HYGROMATIK serije DB kreće se u granicama od 4 do 90 kg/h.

Nova tehnička rešenja

Kao što je već u uvodu napomenuto, parogenerator HYGROMATIK serije DB poseduje neka nova tehničko-tehnološka rešenja, koja ga izdvajaju od ostalih današnjih sličnih uređaja.

1. Cilindar u kome se proizvodi para (parogenerator u užem smislu) je rastavljiv (sl. 3). Izrađen je iz dva dela, koja se pomoću metalnih držača spajaju na prirubnicama. Između prirubnica se nalazi elastični zaptivni prsten. Ovakvim tehničkim rešenjem omogućava se servisiranje cilindra. Cilindar se može lako rastaviti, otvoriti i iznutra očistiti od naslaga kamenca i drugih nečistoća unetih nepripremljenom napojnom vodom. Time se znatno produžava vek trajanja ovog uređaja. Sem ekonomskih efekata za korisnika parogeneratora, ovo rešenje je i ekološki veoma prihvatljivo, jer se produženjem veka trajanja cilindra smanjuje zagađenje životne sredine usled deponovanja neupotrebljivih cilindara iz jednog komada (jer se ne mogu očistiti), a koji su po pravilu

izrađeni od u prirodi teško razgrađujućih materijala. Cilindri HYGROMATIK parogeneratora serije DB izrađuju se od poluprovodnog polipropilena, tako da se lako može videti količina deponovanih nečistoća i odrediti pravi trenutak za servisiranje. Unutrašnjost suda je veoma glatka, pa je čišćenje kamenca relativno lako.

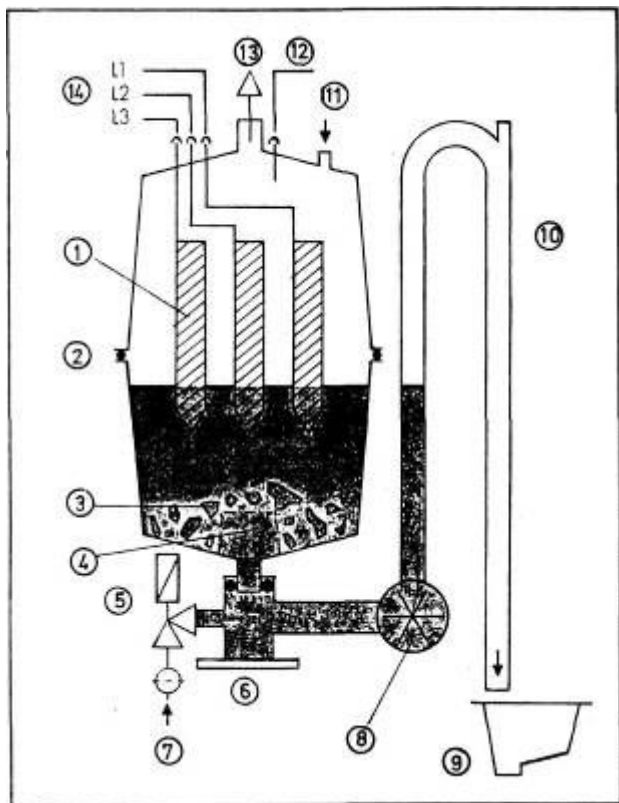
2. Umesto uobičajenog rešenja sa solenoidnim ventilom, generatori pare serije DB imaju ugrađenu posebnu pumpu za izbacivanje vode i mulja iz cilindra (sl. 4). Tokom rada parogeneratora proizvodi se čista para, pa se u vodi u cilindru povećava koncentracija soli i dolazi do stvaranja mulja pri dnu cilindra, od koga se kasnije stvara kamenac. Da bi se usporio proces hvatanja kamenca u cilindru, povremeno se uključuje pumpa za odmuljivanje i voda bogata solima izbacuje iz cilindra. Tom prilikom vrši se ispiranje suda parogeneratora. Na taj način produžava se vreme rada generatora pare između dva servisiranja.
3. Elektrode velike površine, izrađene su od nerđajućeg čelika V2A. U njima nema kadmijuma, što predstavlja još jedan povoljan element u borbi za očuvanje životne sredine. Elektrode se mogu lako zameniti, mada treba istaći da je njihov radni vek veoma dug, jer je u generatorima pare serije DB ugrađena takva automatska kontrola procesa isparavanja, da je obezbeđen optimalan rad elektroda pri različitim radnim uslovima. Složen sigurnosni sistem obezbeđuje osnovni princip da se prekida električni tok kada je cilindar prazan. Takođe, jačina struje i nivo vode u cilindru se automatski podešavaju u zavisnosti od trenutnog kvaliteta vode u sudu. Posebnim senzorom elektrode signalizira se kada je potrebno izvršiti zamenu elektroda, odnosno čišćenje cilindra.

Automatska regulacija

Radom generatora pare za vlaženje HYGROMATIK serije DB upravlja mikroprocesor. Generator pare automatski bira najekonomičniji režim rada, u zavisnosti od kvaliteta vode i trenutne produkcije pare.

Isparavanjem vode u cilindru, koja se kontinualno dovodi iz mreže, povećava se sadržaj soli, koje taloženjem na zidovima cilindra dovode do oštećenja i problema u radu. Povećanje sadržaja soli povećava elektroprovodljivost vode u sudu. Elektronski zaštitni sistem, ugrađen u HYGROMATIKOVE

parogeneratore, uključuje s vremena na vreme pumpu za odmuljivanje, u cilju smanjenja koncentracije soli u cilindru. U zavisnosti od kvaliteta vode, automatski se određuje koliko se vode izbacuje iz suda. Kontrolnim sistemom se neprekidno prati rad pumpe za odmuljivanje. Ukoliko dođe do njenog kvara, parogenerator se automatski isključuje iz pogona. Takođe, pod neprekidnom kontrolom je i rad solenoidnog ventila na napojnom vodu, kao i visina nivoa vode u cilindru.



Slika 1. Šema parogeneratorskog sistema; 1 - elektrode; 2 - cilindar u kome se proizvodi para; iz dva dela sa zaptivnim prstenom; 3 - soli koje prouzrokuju tvrdoću vode; 4 - grubi filter; 5 - solenoidni ventil sa sitastim filtrom na ulazu; 6 - cilindrična osnova sa kružnim zaptivnim prstenom; 7 - 1-10 bar; 8 - pumpa za odmuljivanje; 9 - ispušni u jamu; 10 - prelivna cev; 11 - kondenzat; 12 - senzor elektroda; 13 - para; 14 - R,S,T

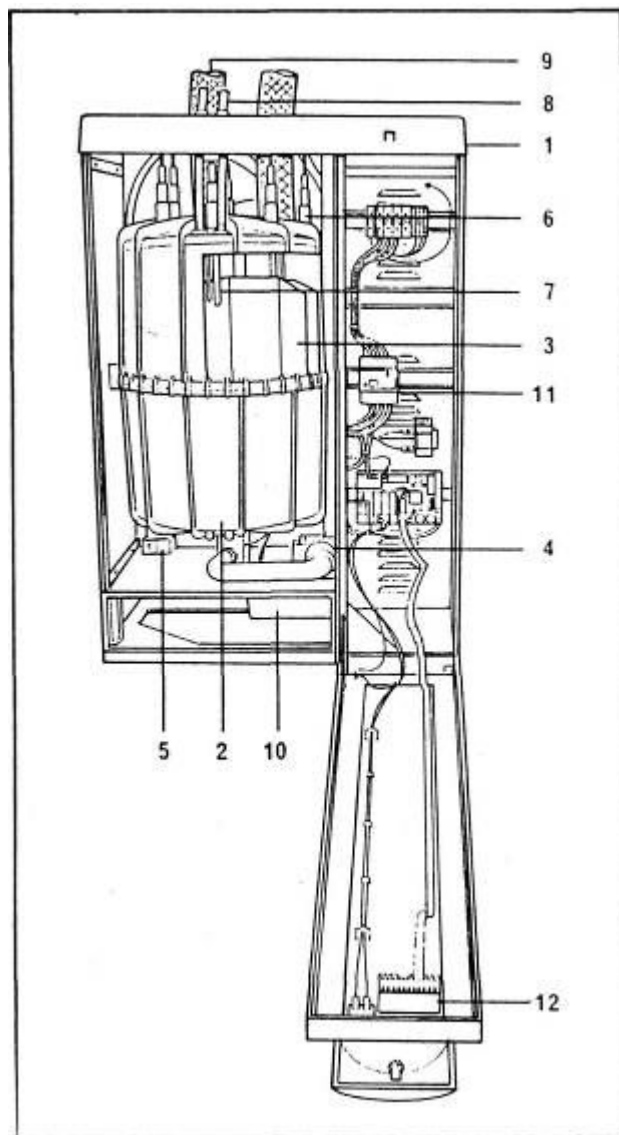
Parogeneratori HYGROMATIK pružaju mogućnost izbora jednog od 3 tipa regulacionih sistema: tip L, tip EM i tip MP. Oni se priključuju pomoću kablova i utikača, tako da je povezivanje lako i brzo.

1. Upravljanje mikrop procesorom MP

Ovaj sistem automatskog upravljanja pruža najviše mogućnosti korisniku: od jasne i pregledne kontrolne table, do vrlo složenog programiranja funkcija. Ima ugrađen regulator PI, tako da je omogućeno i proporcionalno i stepenasto regulisanje. Ugrađen je i interfejs RS 232, koji omogućava povezivanje sa centralnim nadzorno-upravljačkim sistemom.

Šest kontrolnih lampica na kontrolnoj tabli (displeju) pruža informacije o trenutnom statusu generatora pare i to o:

- uključenosti,
- vlaženju,
- punjenju vodom,
- odmuljivanju,
- ispunjenosti cilindra vodom,
- izlazu.



Slika 2. Skica parogeneratorskog sistema sa elektroopremom; 1 - kućište; 2 - cilindar u kome se proizvodi para; 3 - čelične elektrode; 4 - pumpa za odmuljivanje; 5 - solenoidni ventili na ulazu vode u cilindar; 6 - elektropriključci; 7 - senzor stanja elektroda; 8 - crevo za vraćanje kondenzata; 9 - izlaz pare; 10 - skupljač otpadne vode; 11 - pogonska elektrooprema; 12 - regulacija rada parogeneratorskog mikrop procesorom

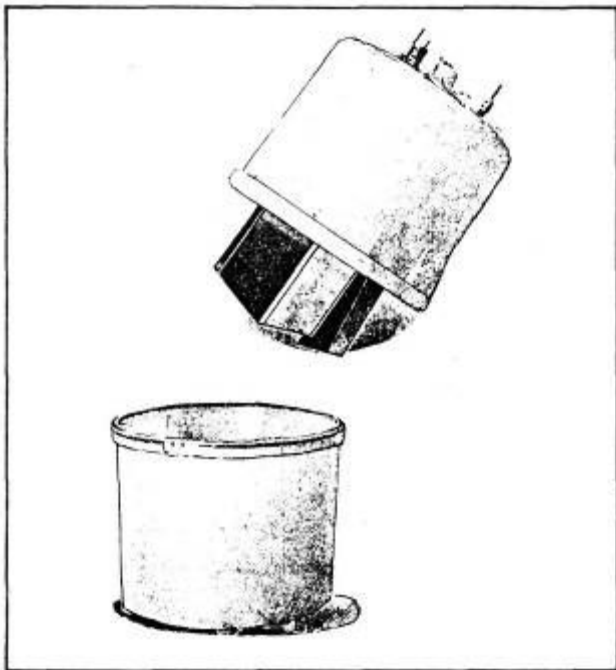
Na ekranu se može pratiti:

- trenutna proizvodnja pare (kg/h),
- trenutna jačina struje (A),
- sopstvena postavna vrednost kapaciteta parogeneratorskog,
- trenutni spoljašnji upravljački signal,
- ukupna dosadašnja proizvodnja pare,
- proteklo vreme od prethodnog servisiranja,
- postavna i trenutna vrednost relativne vlažnosti.

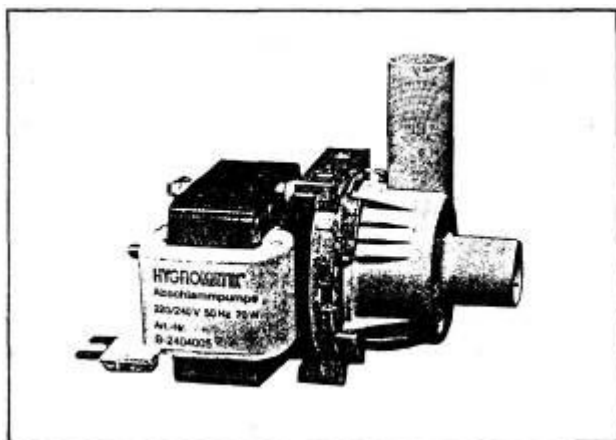
Trepćuća svetlost kontrolnih lampica skreće pažnju na to da je:

- kvar na pumpi za odmuljivanje,
- solenoidni ventil na napojnoj grani stalno otvoren,
- greška (kvar) u sistemu.

Koristeći tastaturu, operator može da programira najvažnije radne parametre. Sistem mikrop procesorskog upravljanja MP pruža najveće mogućnosti u eksploataciji i omogućava postizanje optimalnih radnih karakteristika generatora pare za vlaženje.



Slika 3. Cilindar (sud) u kome se proizvodi para



Slika 4. Pumpa za odmuljivanje

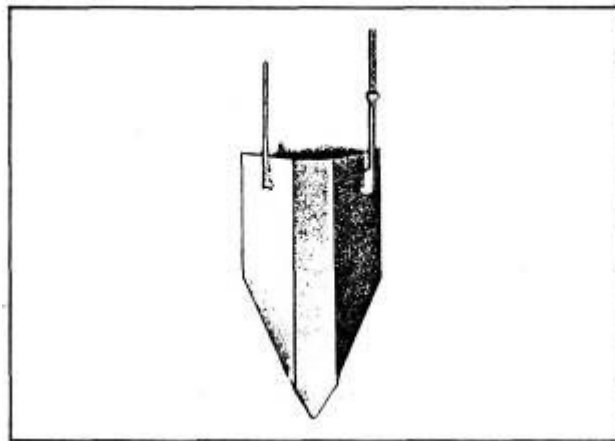
2. Upravljanje mikrop procesorom EM

Upravljački sistem EM (Energy Minimatic) za generator pare HYGROMATIK, zadovoljava potrebe korisnika u mnogobrojnim praktičnim slučajevima. Lak je za upotrebu. Osim uobičajenih kontrolnih i alarmnih funkcija, pruža i mogućnost programiranja. Sistem omogućava proporcionalno i stepenasto regulisanje. Na ekranu kontrolne table mogu se dobiti informacije o trenutnom statusu najvažnijih parametara:

- uključenosti uređaja,
- trenutnoj jačini električne struje (A),
- spoljašnjem upravljačkom signalu.

Kontrolne lampice signaliziraju:

- cilindar parogenerators pun vode,
- kvar na sistemu za odmuljivanje,
- solenoidni ventil neprekidno otvoren,
- greška (kvar) u sistemu.



Slika 5. Čelična elektroda

Sistem upravljanja EM dozvoljava korisniku da programira rad generatora pare. Proizvodnja pare može se programirati u granicama od 10 do 100% od nominalnog kapaciteta parogenerators. Sistem upravljanja se pokazao vrlo pouzdanim u radu.

3. Upravljanje mikrop procesorom L

U odnosu na prethodno navedene sisteme upravljanja, ovaj sistem regulisanja i kontrole rada parogenerators pruža manje mogućnosti korisniku. Međutim, u mnogim slučajevima primene, posebno kada se radi o jednom parogenerators, kao i manjim sistemima za vlaženje, upravljanje mikrop procesorom tipa L pruža korisniku dovoljno mogućnosti uz najniže troškove. U ovom sistemu moguća je samo stepenasta regulacija. Na kontrolnoj tabli moguće je pratiti:

- proces odmuljivanja,
- granični nivo vode u cilindru,
- vlaženje.

Primena generatora pare za vlaženje

Para proizvedena u generatoru pare je visokog kvaliteta (bez nečistoća). Za dobijanje ovako čiste pare nije potrebno dodavati nikakve aditive u napojnu vodu. Sa higijenskog aspekta, vlaženje parom je apsolutno najprihvatljiviji metod vlaženja. Zbog toga se vlaženje parom primenjuje svuda gde su posebno strogi higijenski zahtevi: bolnice, laboratorije, čiste sobe, farmaceutska industrija, elektronska industrija (proizvodnja računarske opreme) itd.

Zbog lakog i preciznog regulisanja relativne vlažnosti vazduha pri vlaženju parom, parogenerators se primenjuju u objektima u kojima tehnološki proces zahteva održavanje relativne vlažnosti vazduha u istim granicama: u tekstilnoj, drvnoj, grafičkoj i procesnoj industriji, parnim kupatilima itd.

Međutim, zbog svojih dobrih osobina u praksi, parogenerators se sve više koriste i u sledećim objektima: restoranima, sportskim centrima, poslovnim zgradama, muzejima, bibliotekama, prehrambenoj industriji, staklenim baštama, objektima za uzgoj životinja i dr.

*Na osnovu tehničke dokumentacije firme
HYGROMATIK,
priredio B. Živković*