



PATENTNI SPIS BR. 6115.

Mathias Fränkl, Augsburg, Nemačka.

Postupak i uređenje za kondenzovanje pare iz vazduha i gasova, pomoću hlađenja.

Prijava od 23. juna 1927.

Važi od 1. avgusta 1928.

Poznato je već izvlačenje vlage iz vazduha pomoću hlađenja, kao i iskorišćavanje hladnoće (za kondenzovanje komprimovanih amonijačnih i ugljikiselih para kod mašina za hlađenje), koja se oslobadja pri topljenju obrazovanog leda i pri zagrevanju ledene vode.

Ali kod ovog procesa ne postoji ponovno dobijanje onih količina hladnoće, koje se pri većem hlađenju dovode vazduhu. Novi postupak osniva se na tome, da se vazduhu dovedena hladnoća skoro sasvim ponovo dobije. Da bi se na pr. 1000 m³ vazduha kondenzovali na 2 grama vodene pare za svaki m³, mora se rashladiti od plus 20° na minus 10°, što odgovara efektu hladnoće od 1000 x 30 x 0,3 = 9000 kal.

Izvučena sadržina vode iznosi 8 kgr. na m³ vazduha. Pošto se vlaga nalazi u vazduhu u obliku vodene pare, za čiju je kondenzaciju sa zamrznjavanjem kondenzata potrebno na kgr. vodene pare okruglo 700 kal. i prema tome 8 x 700 = 5600 kal. efekta hlađenja, to iznosi celokupna potrošnja hladnoće 9000 plus 5600 = 14.600 kal. za 1000 m³ vazduha.

Po dosadanjem postupku od toga se ponovo dobija: 1) topljenjem leda 8 x 80 = 640 kal. 2) Hladnoća, koja se nalazi u ledu 8 x 0,5 x 10 = 40 kal., ukupno dakle samo 930 kal. Istina, moglo bi se u aparatu za hladnoću pomoću cevi sa kontra-strujama preneti hladnoća od vazduha, iz koga se izvlači vlaga, na hladeći vazduh, ali u ovom obliku to nije moguće,

jer bi se aparat sa kontra strujom vrlo brzo zapešio ledom.

Kod novog postupka hladnoća vazduha prenosi se u naizmeničnom radu na gvozdenu masu skupljača za hladnoću i zatim je ponovo prima sprovedeni sveži vazduh, koji se suši. Pri tom je ispred i iza isparivača mašine za hlađenje postavljen po jedan skupljač za hladnoću. Kod ovog načina naizmeničnog prenošenja hladnoće led se uvek odmah topi i voda kaplje na dole, ne može nastati zapešivanje ledom, kao što dokazuje sledeći ogled:

Ako se u 2 m visok sud, na pr. napunjen limenim trakama i rashlađen najpre na -10°, uduva odozgo vlažan, svež vazduh sa plus 20°, onda će se vazduh rashladiti već u gornjem delu skupljača za hlađenje na -10° i pri tom će se limene trake zagrejati na plus 20°. Za vreme hlađenja vazduha kondenzuje se vodena para i mrzne u led, ali u vezi s tim dolazeći topao vazduh neprekidno rastapa led i voda curi na dole. U svakom slučaju dolazeći svež vazduh zasićava se vodenom parom, ali to nije nikakav nedostatak, jer je isti i bez toga zasićen već na 70—80%, a vodu daje pri strujanju sledećih hladnih slojeva skupljača za hladnoću.

Skupljač hladnoće zagreva se na ovaj način neprekidno odozgo na dole i mrzne po površini donje limane trake. Skupljač se pak mora zagrejati do dole, jer bi se inače u donjem delu, u toku vremena, toliko nakupilo leda, da bi se prostori iz-

medju limanah traka mogli zapušiti. Poslednji deo vazduha može se zato u menjacima za hladnoću rashladiti ili osušiti samo još do $+2^{\circ}$, a preko toga mora se nadoknaditi u amonijačnom isparivaču.

Izvučena vlažnost ostaje delimično na limanim trakama i mora se ukloniti, pre nego što se prosušen vazduh sprovede pri povratku kroz skupljač, da bi u ovom predao svoju hladnoću, jer bi je inače ponovo primio vazduh. U toj svrsi se zatim uvek posle zagrevanja skupljača duva svež vazduh, dok skupljač ne postane suv.

Kondenzovanjem vodene pare troši se veliki deo (od prilike 2,5) u skupljačima nagomilana hladnoća, koja se zatim ne može više zameniti na povratku vazduha, jer prosušen, na -10° rashladjen vazduh može dati skupljaču još svoju osetljivu hladnoću, ali ne više isparavajuću hladnoću. Ovaj deo hladnoće mora naknadno dati mašina za hladjenje.

Nacrt pokazuje u sl. 1 i 2 po jedan primer izvodjenja novog postupka šema-tički predstavljen.

Kod oblika izvodjenja po sl. 1 pripada juče uredjenje sastoji se iz amonijačnog isparivača a/b i kondenzatora b/a sa preklapnim ventilima c' i c'' i zaptivnim ventilom d; iz dva skupljača za hladnoću e' i e'' sa preklapnim ventilima f' i f'' i povremenim prekidačima g' i g'' za komprimovani vazduh. Komprimovan amonijačni gas, koji dolazi iz mašine, naizmenično ulazi kod h' i h'' u cevne aparate za hladjenje a/b ili b/a. U kondenzatoru se amonijačni gas pretvara u tečnost i struji zatim kroz zaptivni ventil d u vijugave cevi isparivača, da bi se gore iz istih ponovo usisala do kompresora.

Vlažan svež vazduh ulazi kod f' u skupljač e' gore, struji kroz ovaj i hladi se pri tom na -10° , pri čem se vodena para taloži na limanim trakama i mrzne u led, ali se isti ponovo rastapa. Ovaj proces nastavlja se dotle, dok se skupljač od prilike za $\frac{3}{4}$ svoje sadržine, ne zagreje na temperaturu svežeg vazduha. U ovoj periodi nastaje odvlaživanje u skupljaču. Ali se i dalje duva vazduh, da bi se prosušila vlaga na limanim trakama. U ovoj periodi duvanja ne vrši se u skupljaču niti sušenje vazduha niti hladjenje. Oboje se vrše u ovoj periodi duvanja, zatim u amonijačnom isparivaču, kroz koji se vodom l' sprovodi vazduh. Suv vazduh ide zatim kroz vod 2'' prema skupljaču e'', da bi u ovom predao svoju hladnoću i istu ostavio kod m.

Sada se pokreće i vazduh ulazi kod f'' u skupljač e'', hladi se u ovom na -10° ,

sprovodi se i hladi kroz vod 3'' prema isparivaču b/a, koji je ranije radio kao kondenzator, i odatle preko voda 4'' u skupljač e', da bi se kod m' uzeo prosušen iz ovoga. Kod k', k'', p' i p'' odvodi se voda izvučena iz vazduha.

U isparivaču obrazovani led ponovo se topi pri sledećem radu kao kondenzator pomoću toplote, koja se oslobadja pri pretvaranju amonijaka u tečnost i na cevima nahvatana voda mrzne se u koliko ne oteče, ako kondenzator ponovo djestvuje kao isparivač, tako da sušeci vazduh ne dolazi više u dodir sa vlagom. Izmene između amonijačnog isparivača i kondenzatora ne vrši se istovremeno sa menjanjem skupljača, već od prilike u sredini pauze, da bi bilo vremena za hladjenje kondenzatora i za mržnjenje nahvatane vlage. Isparivač i kondenzator imaju zato dovoljno gvoždja u težini cevi kao i kompenzacioni skupljač. Sa ovim postupkom ponovo se dobije za 95% vazduhu dovedena hladnoća, tako da po navedenom primeru na svakih 1000 m³ prosušenog vazduha ostaje još jedna količina hladnoće od prilike 6000 kal. zajedno sa gubitcima, što odgovara okruglo 2 konjskim snagama za izlučivanje 8 litara vode, pošto i hladnoća, dobivena pri topljenju leda i pri zagrevanju ledene vode, smanjuje potrošnju snaga.

Sl. 2 pokazuje poboljšani oblik izvodjenja postupka. Kod primera izvodjenja po ovoj slici isparivač se ne upotrebljava kao kod rasporeda po sl. 1 sa prekretnim naizmeničnim radom privremeno kao amonijačni kondenzator, već se led, koji se slaže na cevima isparivača, uklanja prebacivanjem na rad kondenzatora pomoću slane vode ili prskanjem hlornim kalcijumom iz isparivača. U ovom slučaju proces hladjenja amonijakom vrši se kontinualno i naizmeničan rad ograničava se na rad skupljača za izmenu hladnoće između gasa, iz koga se izvlači hladnoća, i već prosušenog gasa u skupljačima i na naizmenično prskanje obeju polovina dvoeonog amonijačnog isparivača sa sianom vodom ili lužinom.

Vazduh, iz koga se izvlači vlaga, ulazi kod a preko ventila b u skupljač c', hladi se u ovom do -10° ili niže, ulazi zatim u prvu polovinu d' amonijačnog isparivača i odatle u drugu polovinu d'', da bi zatim preko skupljača c'' izišao kod e'', pošto je u ovom predao svoju hladnoću.

Po izvršenom potpunom zagrevanju skupljača c' i njegovom sušenju uvedenim svežim vazduhom menja se i svež vazduh, iz koga se izvlači vlaga, duva se kroz skupljač c'', pri čem uzima svoj put

u suprotnom pravcu kroz aparat i ovaj ostavlja kod e'.

Ali se uvek mora duvati svež vazduh dotle, dok se potpuno ne zagreje i ne prosuši skupljač, koji najpre prima svež vazduh, jer bi inače po izvršenoj izmeni prosušen vazduh ponovo primio vlagu.

U koliko se pri tom više zagreje skupljač, u koji se najpre duva svež vazduh, u toliko se više zahteva od efekta amonijačnog isparivača. Ovo zahtevanje je najveće, ako je vezani skupljač potpuno zagrejan do temperature spoljnjeg vazduha, ali zatim mora ostati u radu još jedno kratko vreme, dok se primljena vlaga ne osuši.

Led se zatim u skupljaču c' i c'' ponovo sam topi toplotom vazduha, dok bi na isparivaču ostao i time zapužio prolaz vazduha. Ovde se vrši uklanjanje leda prskanjem slanom vodom ili lužinom i to naizmenično tako, da se prska uvek ona polovina isparivača, koja najbliže leži skupljaču za izlaz hladnoće.

Naizmenično vezivanje za prskanje obeju polovina isparivača vrši se ventilima p' i p'', koje se zajedno vrši za ulaz i izlaz vazduha sa upravljačem ventila, koji se automatski pokreće prekidačima za komprimovani vazduh. Lužina otiče kod h' i h'', zatim se sprovodi u (nepredstavljeni) toplotni menjač sa kontra strujom, u ovom zagreva predajući hladnoću regenerisanoj slanoj vodi ili lužini do 20° ili više i zatim sprovodi u okno za isparivanje, gde se pomoću uduvanog vazduha primljena količina ledene vode ponovo uklanja isparivanjem iz slane vode ili lužine.

Po hladnom vremenu ili vlažnom zagreva se u okno za isparavanje uduvan vazduh pomoću rečne ili podzemne vode ili toplotom pare površinskog kondenzatora parnog postrojenja.

Za to se može upotrebiti i svaki drugi način jeftine toplote.

Patentni zahtevi:

1) Postupak i uredjenje za kondenzovanje pare iz vazduha i gasova pomoću hladjenja, naznačen time, što je ispred i iza isparivača mašine za hladjenje rasporedjen po jedan skupljač za naizmeničan rad, koji prima hladnoću prosušenog vazduha i ponovo predaje vlažnom svežem vazduhu.

2) Postupak i uredjenje za kondenzovanje pare iz vazduha i gasova pomoću hladjenja po zahtevu 1, naznačen time, što se po izvršenom potpunom zagrevanju pomenutog skupljača na temperaturu prostora radi sušenja zaostale vlage duva svež vazduh, dok se iza amonijačnog isparivača vezan skupljač ponovo potpuno ne rashladi svežim vazduhom, koji se docnije hladi u amonijačnom isparivaču.

3) Postupak i uredjenje za kondenzovanje para iz vazduha i gasova pomoću hladjenja po zahtevu 1 i 2, naznačen time, što se izmena od amonijačnog isparivača do kondenzatora ne vrši istovremeno sa izmenom skupljača, već uvek nešto ranije.

4) Postupak i uredjenje za kondenzovanje para iz vazduha i gasova pomoću hladjenja naznačen time, što se uredjenje za izmenu reguliše automatskim vezivanjem sa komprimovanim vazduhom ili električnim pogonom.

5) Postupak i uredjenje za kondenzovanje para iz vazduha i gasova pomoću hladjenja po zahtevu 1, naznačen time, što se led, nahvatan u cevima za isparavanje, topi prskanjem isparivača hladnom slanom vodom ili lužinom.

6) Postupak po zahtevu 5, naznačen time, što se obe polovine podeljenog amonijačnog isparivača naizmenično prskaju hladnom ili slanom vodom ili lužinom.

Fig. 1.

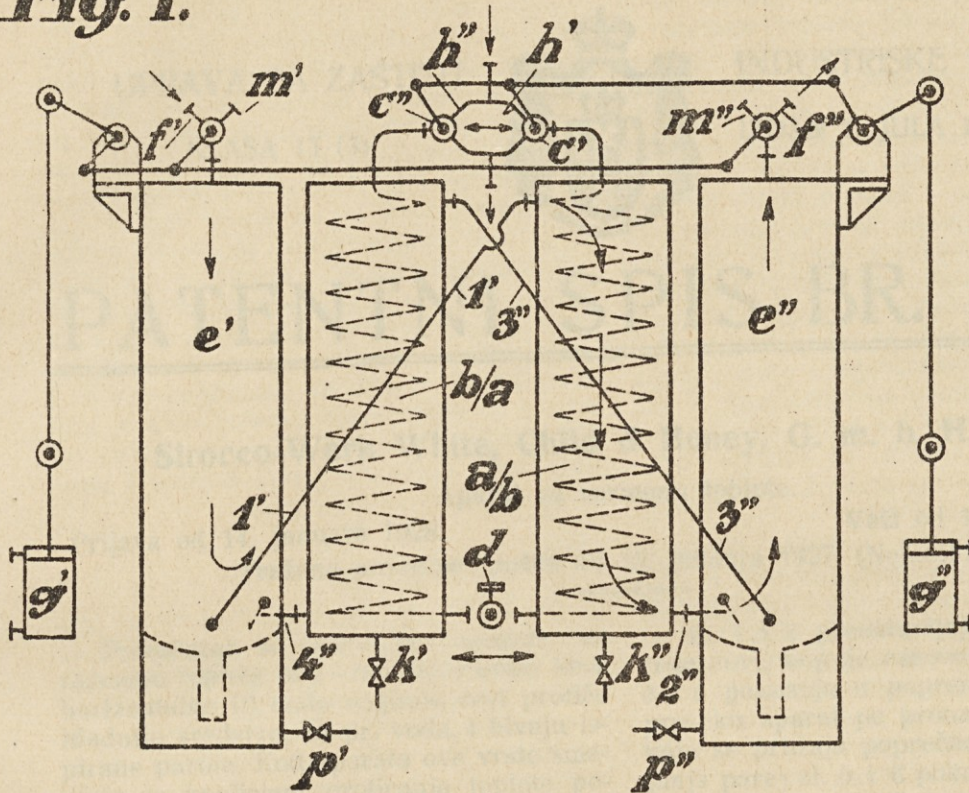


Fig. 2.

