

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Razred 12 (4).

Izdan 1 aprila 1935.

PATENTNI SPIS ŠT. 11518

Gesellschaft für Linde, s Bismaschinen A. G., Höllriegelskreuth bei, München, Nemčija.

Postopek za razstavljanje plinskih zmesi z nizkim vreliščem.

Prijava z dne 15. aprila 1934.

Velja od 1. septembra 1934.

Zahtevana prvenstvena pravica z dne 3. oktobra 1933. (Nemčija).

Opisani so bili postopki za razstavljanje plinskih zmesi z nizkim vreliščem, zlasti zraka in sicer v dveh stopnjah ob uporabi perijodično menjavanih mraznih akumulatorjev, pri katerih se zrak komprimira samo na oni tlak ki dopušča njegovo vtekočinjenje, oz. vtekočinjenje dušika, ob izmenjavi toplote z vrelim kisikom. Za kritje izgub potrebni mraz se pri teh postopkih pridobiva potom raztezanja enega dela stisnjenega zraka, oz. pod tlakom izločenega dušika, pri nizki temperaturi ob vršitvi zunanjega dela. Pri tem načinu proizvodnje mraza pa se veže kakovost rektifikacije neposredno z mraznim efektom, ker mrazna potreba določuje množino plina, katera se mora s svrhu raztezanja v ekspanzijskem stroju odvzemati tlačnemu stebru in je vsled tega izgubljena kot izpiralna tekočina za zgornji steber. Da se drži razstavljalna naprava v ravnotežju, je potrebno izvajati regulacijo po mrazni potrebi. Vsled tega se bo le redkokdaj dosegel optimum, pri katerem sta mrazna potreba in kakovost rektifikacije ravno uglasena drug na drugega, temveč bo večinoma bodisi rektifikacija vsled pomanjkanja izpiralne tekočine dajala slabo izrabo ali pa se prebitok izpiralne tekočine ne more izkoristiti.

Predmetni izum preprečuje to težavo in razven tega dopušča, da se potreba na energiji za razstavljanje še bolj zmanjša. V smislu izumu se mraz, ki je potreben

za kritje izgub, pridobiva s posebnim mrazolovnim procesom potom ekspandiranja male množine na visok tlak komprimiranega zraka. S tem je na raspolago znatno večja množina izpiralne tekočine za zgornji steber, ki se v smislu nadaljne izumiteljeve misli izkorišča v svrhu, da se dodatno vpihava zrak ob majhnem nadtlaku v ta steber.

Uporaba zraka ob treh različnih tlakih se zdi morda na prvi pogled neugodna ovira, zlasti ker pri uporabi mraznih akumulatorjev postanejo težave glede pravilne porazdelitve plinskih množin, katera je potrebna za doseg popolne toplotne izmenjave, tem večje, čim več plinskih tokov in s tem čim več regeneratorjev je potrebnih. V resnici pa se moremo izogniti vsem komplikacijam, ako se v smislu izuma množina zraka, katera se vpihava v zgornji steber, voli ravno enaka množini dobljenega kisika. V tem slučaju izhajamo z dvema paroma regeneratorjev, katera sta tudi sicer potrebna in od katerih eden posreduje izmenjavo toplote med dušikom in zrakom, stisnjenim na kondenzacijski tlak, drugi pa izmenjavo toplote med kisikom in zrakom puhala. Ohladitev malega, na visok tlak komprimiranega dela zraka, kateri je tudi sicer iz praktičnih razlogov potreben za prenos mraza, se vrši vedno v kontinuirno učinkujočih protitočnikih.

Postopek naj bo približje obrazložen kot primer za pridobivanje 65%-nega kisika iz 10.000 m³/h zraka:

7000 m³/h zraka, ki naj se razstavi, se stisne na kondenzacijski tlak, t. j. na približno 4 ata, se v regeneratorjih ob toplotni izmenjavi z izločenim dušikom ohladi do kondenzacijske temperature, nato uvaja v tlačni steber dvostopnega razstavljalnega aparata in se tam razstavi na običajni način. Ako se izvaja kondenzacija zraka v povratnem kondenzatorju in se tekoči kisik izpari v istosmernem toku z njegovimi parami, se zmanjša kondenzacijski tlak na ca 3,2 ata. Od dušika, kateri se izločuje v tlačnem stebru oz. v povratnem kondenzatorju, se odvzame v plinastem stanju približno 1350 m³/h in ob vršitvi zunanjega dela ekspandira, dočim se ostanek dovaja kot izparilna tekočina na zgornji steber. 3000 m³/h zraka — ravnotoliko, kol se pridobiva kisika — se v puhalu komprimira na 0,4 ata, se ob toplotni izmenjavi s kisikom ohladi do kondenzacijske temperature in v plinastem stanju vpihava v zgornji steber.

Za kritje mraznih izgub se prilično 500 m³/h zraka stisne na pritisak 200 at in po prethodnem ohlajenju ob protitočni toplotni izmenjavi z razstavitvenimi produkti duši in po potrebi uvaja v 1. ali 2. razstavitveno stopnjo. Pri tem je smotreno, dovesti predohlajeni visokotlačni zrak v toplotno izmenjavo z dušikom, kateri naj se razlegne v ekspanzijskem stroju ali turbini, da se pri raztezanju prepreči vtekočinjenje in da se pri raztezanju sproščeni mraz na ugoden način prenese na razstavitveni proces. Da se poveča mrazni efekt, ki je dosegljiv potom raztezanja visokotlačnega zraka, se eventualno visokotlačni zrak pred toplotno izmenjavo z razstavitvenimi produkti predohlaja s posebnim mraznim strojem.

Drug delovni način obstoja v tem, da samo en del visokotlačnega zraka dušimo, ostanek pa pustimo raztezati se ob vršitvi zunanjega dela in se zato odrečemo ekspanziji enega dela na kondenzacijski tlak stisnjenega zraka oz. pri tem tlaku izločenega dušika. Pri približno enakem proizvodanju mraza pro HPh ima ta delovni način to prednost, da je celokupna, v tlačnem stebru izločena množina dušika na razpolago kot izpiralna tekočina za zgornji steber. Vsled tega se more ob sicer enakih pogojih doseči večja čistost izločenega dušika in s tem boljša izraba.

Proizvajanje mraza se pri tem delovnem načinu izvrši smotreno tako, da se po postopku Heylandt vodi oni del zraka, ki gre skozi ekspanzijski stroj, s tlakom

200 at s temperaturo hladilne vode v ekspanzijski stroj. Dosedaj smo morali pri postopkih za raztlavljanje plinov, v kolikor se niso pridobivali tekoči produkti (tekoči kisik), resignirati na uporabo tega postopka za proizvodnjo mraza, ker se more mraz, kateri se sprošča pri raztezanju ob vršitvi zunanjega dela, le nepopolno prenašati na sveži plin. Treba se je odreči bodisi popolni izmenjavi toplote in s tem neposredno izgubljeni mraz, ali pa akceptirati neposredno izgubo mraza s tem, da se znatno zmanjša dni del visokotlačnega zraka, ki gre skozi ekspanzijski stroj. Vsled majhne temperaturne diference pri prenosu toplote so bili razven tega potrebni jako veliki izmenjalniki.

Ti nedostalki postopka za vtekočinjenje pa so glasom predmetnega izuma — vsled uporabe regeneratorev za izmenjavo mraza — postali prednosti. Pri uporabi regeneratorev se je namreč praktično pokazalo kot potrebno, odvajati večjo množino mrzlega plina skozi regeneratore nego vstopi gorkega plina v nje, v svrhu, da se s tem mraznim dodatkom drži temperaturna diferenca med toplotno in mrazno perijodo v mrzlem delu regeneratorja tako manjša, da je zopetna izparitev iz svežega plina izločenih kondenzatov brezpogojno zagotovljena. Dodatna mrazna potreba, ki je v ta namen potrebna, se sedaj krije na posebno ugoden način po prebitku mraza iz vtekočinjevalnega postopka, kateri prebitek se sicer ne more izkoristiti. Ako bi kljub temu krepu sublimacija kondenzatov v kisikovih regeneratorjih delala težave, ker je prostorninska razlika med puhalovim zrakom in kisikom premajhna, tedaj se slednji umetno poveča, zlasti s tem, da se kisik obsesava ob podtlaku.

Podobne so razmere tudi, ako se za proizvodnjo mraza uporablja — namesto postopka Heylandt — kakšen drug postopek za vtekočinjenje zraka, pri katerem se razteza en del zraka ob vršitvi zunanjega dela, ostanek pa potom dušenja. Tako se more n. pr. večji del zraka, uporabljane za proizvodnjo mraza, komprimirati na ca. 16 at in po predohladitvi pustiti ga raztezati se v ekspanzijskem stroju, do čim se oni del zraka, kateri se po predohladitvi daši, komprimira na ca. 40 at.

Raztezanje visokotlačnega zraka v ekspanzijskem stroju se more vršiti do tlaka prve ali druge razstavitvene stopnje. V poslednjem slučaju je mrazni efekt nekoliko večji, vendar se pri tem v gornji steber vpihana množina zraka poveča; v prvem slučaju se proizvaja sicer manj mraza, zato pa je v zgornjem srebru na

razpolago večja množina izpiralne tekočine. Vsled tega se bo z ozirom na mrazno potrebo in zahtevano čistost dušika napehljal izpuh ekspanzijskega stroja v 1. ali 2. razstavitveno stopnjo.

Prednosti novega postopka temeljijo na tem, da je večja poraba energije, - katera je potrebna, da se nekaj procentov na kondenzacijski tlak komprimiranog zraka z mrazotvorni proces še naprej komprimira na visoki tlak, - manjša od prihranka na energiji, ki se doseže s tem, da je treba množino zraka, katera je enaka množini kisika, spraviti samo na majhen nadtlak, namesto na kondenzacijski tlak. Ker se množina vpihanega zraka avtomatično prilagodi čistosti kisika, poseduje postopek veliko prilagodljivost, tako da je kljub vpihavanju zraka, katero - kakor znano - oležkoča rektifikacijo, celo mogoče, pridobivati kisik s stopnjo čistosti, ki je višja od 99 %. Pri pridobivanju manj čistega kisika se neka večja množina zraka praktično nekomprimirana razstavi in s tem se potreba energije za razstavitev - preko znižanja kondenzacijskega tlaka - dodatno zmanjša. Nadaljna prednost postopka je ta, da postanejo izgube na komprimiranem plinu pri vsaki preklopitvi regeneratorev manjše, vsled tega, ker je tlak svežega plina, ki teče skozi kisikove regeneratore, zelo nizek. Vsled tega do tudi zrak, kateri preostane pri preklopitvi v regeneratoreh, v manjši meri onečisti kisik kakor dosedaj, tarej se bo kisik dobival z večjo čistostjo.

Postopek je bil zgoraj opisan kot primer zazstavljanja zraka v kisik in dušik. More se pa na enak način uporabljati za razstavljanje drugih plinskih zmesi z nizkim

vreliščem v dve komponenti. Komponenta, ki lažje vre, nadomesti potem dušik, in komponenta, ki težje vre, nadomesti kisik.

Patentni zahtevi:

1. Postopek za razstavljanje plinskih zmesi zlasti zraka v dve stopnji, pri kateri se glavna množina zraka, ki naj se razstavi, komprimira samo na oni tlak, kateri dopušča kondenzacijo izločenega dušika ob izmenjavi toplote z vrelinim kisikom, in pri katerem se ohladitev zraka in zopetno segrevanje razstavitvenih produktov vrši v perijodično menjavanih mraznih akumulatorjih, označen s tem, da se majhen del zraka dovede v svrhu proizvodnje mraza na visok tlak in da se množina zraka, katera je enaka dobivani množini kisika, nekomprimirana vpihava v rektifikacijski steber.

2. Postopek po zahtevu 1), označen s tem, da se visokotlačni zrak po vtekočinjenju — zlasti ob izmenjavi toplote z onim delom zraka, ki je komprimiran na kondenzacijski tlak, toda ni vtekočinjen, pred njegovo ekspanzijo ob vršitvi zunanjega dela — pusti potom dušenja ekspanzirati na razstavitveni tlak.

3. Postopek po zahtevu 1), označen s tem, da se pusti visokotlačni zrak deloma ekspanzirati ob vršitvi zunanjega dela, deloma pa se vtekočinja ob izmenjavi toplote z ekspanziranim visokotlačnim zrakom oz. razstavitvenimi produkti.

