

Nový rafinační přístroj

BOHUSLAV MELICHAR

Závody Vítězného února, Hradec Králové

663.551.41

V rafinerii lihu Spojených lihovarů, n. p. v Praze-Smíchově byl v červnu r. 1956 závěrečně zkoušen rafinační přístroj upravený podle čs. patentu čís. 83 086 *Ing. E. Gregora*. Při prvním zkoušení v březnu r. 1955 bylo dosaženo výtěžku čistého lihu 92,5 % [1], avšak z technických příčin nebylo tehdy možno zkoušku ukončit. Teprve nyní bylo pokračováno v započatých zkouškách a dosaženo výtěžku 95,5 % při dobré jakosti lihu. Z odborné literatury známe, že v SSSR, Maďarsku a jinde získávají při rafinaci surového lihu rafináty nad 95 %.

Nový rafinační přístroj má stejné součásti jako Barbetův kontinuální rafinační přístroj, pouze zapojení potrubí u epurateuru je jiné. Schema nového rafinačního přístroje je na *obr. 1*; jeho pracovní postup je tento: Surový lih se přivádí z napájecí nádrže Y potrubím 1 s regulačním kohoutem 2 a směšovací baňkou 3 do ohříváku O. V něm se předeřeje surový lih téměř do varu horkou lutrovou vodou, vytékající z lutrové kolony L. Ohřátý surový lih stoupá potrubím 4 na napájecí dno epurateuru E. Na nejvyšší dno epurateuru se přivádí horká lutrová voda potrubím 5 s regulačním kohoutem 6 z horní nádržky V₂. Epurateur se vytápí parou buď nepřímo vařákem, nebo přímo děrovanou trubicí. Topná pára k vytápění epurateuru se přivádí potrubím 7 z nejnižšího dílu lutrové kolony a její množství se řídí ručně ventilem 8. Na dnech epurateuru, která jsou pod přítokem surového lihu,

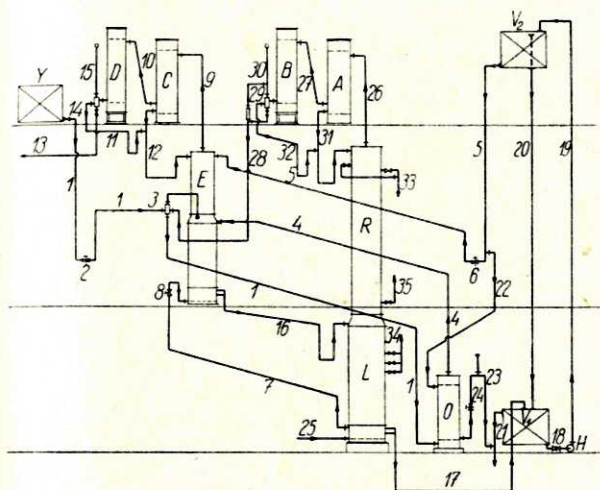
se vydestilují z kapaliny všechny látky, jejichž rafinační součinitel je větší než jedna [2]. V práci části epurateuru, na dnech, která jsou nad vstupem surového lihu, potkávají lihové páry přepadající kapalinu; tímto stykem se podporuje výměna různých těkavých látek. Na nejvyšším vyvažovacím dně epurateuru se mísí přepad z nejnižšího pracovního dna s přítékajícím surovým lihem a směs obou stéká po vyvažovacích dnech, na kterých se srážejí a znovu vyvíjejí lihové páry, aniž by se měnila jejich lihovitost. Z vrcholu epurateuru přestupují lihové páry potrubím 9 do deflegmátoru C, kde se jich větší část srazí. Zbytek lihových par přestupuje potrubím 10 do kondensátoru D, kde se úplně srazí a ochladí. Kondensáty sražených lihových par z deflegmátoru C a kondensátoru D se vrací potrubím 11 a 12 na nejvyšší dno epurateuru. Zde se mísí s určitým množstvím horké lutrové vody, řízeným kohoutem 6 a tvoří zpětný tok u pracích den epurateuru. Z výtokové baňky kondensátoru D se odtahuje slabý úkap v žádaném množství potrubím 13, které má regulační kohout 14, do skladiště. Čím méně se odvádí slabého úkapu, tím více se hromadí těkavé látky v horní části epurateuru. Z odvoduňovací trubky 15 výtokové baňky vystupují nezkondensovatelné plyny a vzduch do atmosféry. Pro kontrolu zředování surového lihu se odebírá ze spodních den epurateuru stále vzorek epurátu do zkušebního chladiče. Vzorek se v něm ochladí

a ve zkušební epruvetě se měří jeho lihovitost, která se udržuje asi na 30 % obj. a řídí se přiváděním většího nebo menšího množství zředovací horké lutrové vody z nádrže V₂. Lihovitost epurátu má vliv na jakost a chemické složení jemného lihu. Epurát zbavený látek, které se chovaly jako úkap, odtéká potrubím 16 na napájecí dno lutrové kolony L. V lutrové koloně stéká epurát ze dna na dno a přitom se z něho vyvaňuje lih. Ve spodku

rovaný lih potrubím 28 s regulačním kohoutem 29 a měřicí epruvetou do baňky 3, kde se smísí se surovým lihem. Na napájecí dno epurateuru přitéká lih potrubím 1, ohřívákem O a potrubím 4. Odvdzuňovací trubkou 30 vystupují nezkondensovatelné plyny a vzduch z výtokové baňky do atmosféry. Kondensáty lihových par z deflegmátoru A a kondensátoru B odtékají potrubím 31 a 32 na horní dno rafinační kolony. Z horního lubu rafinační kolony odtéká v kapalině potrubím 33 jemný lih do trubkového chladiče. Tam se ochladí a měřicí epruvetou a kontrolním měřidlem odtéká do skladiště. Přiboudlina se akumuluje na několika kloboučkových dnech v horní části lutrové kolony a odtahuje se v parách potrubím 34 do kondensátoru, kde se srazí a ochladí a odtéká dále do odlučovače přiboudliny s dvojitým propíráním. Podrobný popis tohoto odlučovače byl otištěn v tomto časopisu [3].

Dokapy se odvádějí v parách potrubím 35 ze spodní části rafinační kolony do kondensátoru, kde se srazí a ochladí a epruvetou odtékají společně s úkapem do kontrolního měřidla a dále do skladiště. Speciální kondensátor u rafinační kolony není v schematu na obr. 1 zakreslen.

Napájení přístroje surovým lihem se reguluje ručně podle údajů teploměru namontovaného nad napájecím dnem lutrové kolony. Na 5. dně lutrové kolony (počítáno zdola) je namontován dálkový registrační teploměr, který velmi rychle reaguje na všechny změny probíhající v lutrové koloně. Při klidném chodu přístroje kreslí jeho pero na diagramu rovnou čáru. Nepatrné změny v napájení přístroje surovým lihem nebo v přívodu topné páry jsou zaznamenávány na diagramu a podle nich jsou provedeny potřebné regulační zásahy. Při provozu se stále kontroluje, zda je lutrová voda lihuprostá, aby se předešlo zbytečným ztrátám lihu. K tomu se používá zkušební hadového chladiče s mědě-



Obr. 1. Schema rafinačního přístroje

A - deflegmátor rafinační kolony; B - kondensátor rafinační kolony; C - deflegmátor epurateuru; D - kondensátor epurateuru; E - epurateur; H - odstředivé čerpadlo; L - lutrová kolona; R - rafinační kolona; O - ohřívák lihu; V₁ - nádrž na lutrovou vodu spodní; V₂ - nádrž na lutrovou vodu horní; Y - nádrž na surový lih.

lutrové kolony je již lihuprostá kapalina, zvaná lutrová voda, která odtéká sifonovým uzávěrem 17 do spodní sběrné nádrže na lutrovou vodu V₁. Odstředivé čerpadlo H, poháněné elektromotorem, slouží s potrubím 18 a 19 k čerpání horké lutrové vody ze spodní sběrné nádrže V₁ do horní nádrže V₂. Přebytek lutrové vody z horní nádrže V₂ přepadá potrubím 20 do spodní nádrže V₁ a z té potrubím 21 do kanálu. Část lutrové vody odtéká potrubím 22 do ohříváku O, kde předá část svého tepla surovému lih, a dále přepadá potrubím 23 do kanálu. Ohřátí surového lihu je závislé na množství protékající lutrové vody a řídí se kohoutem 24. Horní nádrž na lutrovou vodu V₂ je nad nádrží na surový lih Y, aby v mezitrubkovém prostoru ohříváku O byl vyšší hydrostatický tlak než v lihovém a nemohl unikát lih s lutrovou vodou do kanálu. Lutrová kolona se vytápí přímo parou přiváděnou potrubím 25 děrovanou trubicí. Parní regulátor řídí automaticky množství topné páry. Z lutrové kolony L vystupují lihové páry do rafinační kolony R. Rafinační kolona má více kloboučkových dnů, na kterých zesílí lihové páry nad 96 obj. %. Z vrcholu rafinační kolony vystupují lihové páry potrubím 26 do deflegmátoru A, kde se jich větší část srazí. Zbytek lihových par přestupuje potrubím 27 do kondensátoru B, kde se srazí úplně a ochladí. Z výtokové baňky kondensátoru B se odtahuje nepaste-

Tabulka 1

Datum: červen 1956	11	12	13	14	15	16
Jemný lih hl. a. a.	104,72	104,70	105,08	104,59	105,20	104,80
Úkap a dokap hl. a. a.	8,44	6,27	5,43	4,65	4,69	4,82
Přiboudlina l a. a.	16	10	22	16	28	28
Celkem hl a. a.	113,32	111,07	110,73	109,40	110,17	109,90
Výtěžek jemného lihu v %	92,45	94,26	94,92	95,60	95,50	95,36
Lihovitost v obj. %						
Jemný lih	96,4	96,4	96,4	96,4	96,4	96,4
Úkap	—	77,5	77,9	78,8	78,7	80,—
Dokap	—	90,8	90,5	88,1	90,6	91,2
Směs úkapu a dokapu	—	82,5	82,2	82,8	83,3	84,8
Surový lih	90,6	92,6	92,3	90,5	88,0	90,1

nou výtokovou epruvetou se skleněným poklopem a lutroměrem. Malé množství par, přiváděné z posledního dna lutrové kolony, kondensuje a ochladí se v chladicích hadech. Jejich množství se řídí regulačním kohoutem. Kondensát vytéká z chladicích hadů do výtokové epruvety, kde lutroměr ukáže, obsahuje-li vzorek alkohol. Při loňských zkouškách se zvyšoval postupně odtah jemného lihu při téměř stejném celkovém výkonu přístroje. Množství čistého lihu, směsi úkapu a dokapu, množství přiboudliny, vše vyjádřeno v absolutním alkoholu za 24 hodin, dále součty těchto množství a výtěžek čistého lihu v % každého dne je uvedeno v *tabulce 1*. Zde jsou uvedeny též lihovitosti jednotlivých produktů, jakož i lihovitost směsi úkapu a dokapu a surového lihu. Vzorky čistého

Tabulka 2

Datum: červen 1956	11	12	13	14	15	16
Akohol % obj.	96,4	96,4	96,4	96,4	96,4	96,4
Aldehydy mg/1000 ml abs. alk.	pod 10	pod 10	pod 10	pod 10	pod 10	pod 10
Přiboudlina mg/1000 ml abs. alk.	pod 10	pod 10	pod 10	asi 10	asi 10	asi 10
Fural mg/1000 ml abs. alk.	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
Volné kyseliny mg/1000 abs. alk.	12,54	9,35	17,56	12,56	9,60	12,54
Estery mg/1000 ml abs. alk.	30,66	33,77	39,43	39,63	43,81	39,42
Methanol % obj.	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy
Odparek mg/l	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø

lihu se odebíraly každý den v 8 hodin ráno a jejich chemický rozbor prováděla závodní laboratoř. Výsledky analys čistého lihu jsou uvedeny v *tabulce 2*.

Tabulka 3

Kolony	Spotřeba vody		Spotřeba páry	
	1/hod	1/100 l alkoholu	kg/hod	kg/100 l alkoholu
Epurateur	3100	666	391	84
Lutrová kolona	8102	1740	844	181
Celý přístroj	11202	2406	1235	265

Je z nich patrné, jaký vliv mělo snižování množství odtahu úkapu a dokapu na jakost jemného lihu. Je třeba připomenout, že zkoušky byly prováděny na konci kampaně, když přístroj potřeboval již vyčištění vyvařením kolon, což jistě mohlo mít nepříznivý vliv na dosažené výsledky.

Nevýhodou nového přístroje je jednak nízká lihovitost směsi úkapu a dokapu, jednak menší množství odtahované přiboudliny do skladiště. Část přiboudliny se totiž odtahuje společně s úkapem mimo odlučovač.

Při zkušebním provozu pracoval přístroj za těchto podmínek:

1. Epurateur

Tlak na spodu epurateuru	1100 mm v. s.
Tlak ve vrcholu epurateuru	330 mm v. s.
Teplota na 2. dně epurateuru (shora)	89 °C

2. Rafinační a lutrová kolona

Tlak na spodu lutrové kolony	2450 mm v. s.
Tlak v mezikusu rafinační a lutrové kolony	2000 mm v. s.
Tlak ve vrcholu rafinační kolony	250 mm v. s.

Teploty:

8. dno lutrové kolony (shora) registrační teploměr	100 °C
1. dno rafinační kolony (zdola) přepad z 12. dna rafinační kolony na komínkové dno (speciální kondensátor)	88,5 °C
Teplota ohřáté vody v kondensátoru-epurateuru	66,5 °C
Teplota ohřáté vody v deflagmátoru-epurateuru	24 °C
Teplota ohřáté vody v deflagmátoru-epurateuru	85 °C
Teplota ohřáté vody v kondensátoru raf. kolony	25 °C
Teplota ohřáté vody v deflagmátoru raf. kolony	77 °C
Teplota chladicí vody v nádrži	18 °C

Spotřeba chladicí deflegmační vody byla několikrát změřena a výpočtem zjištěna celková spotřeba topné páry a pro jednotlivé kolony je uvedena v *tabulce 3*. Ztráta tepla vyzařováním u obou kolon byla omezena na nejmenší míru, protože obě byly dobře izolovány a teplota vzduchu v místnosti v době zkoušek byla 36 °C.

Dosažený výtěžek jemného lihu dobré jakosti je třeba přičíst jedině přivádění zředovací vody podle čs. patentu č. 83 086 na nejvyšší dno epurateuru. Můžeme tedy pracovat v našem průmyslu při rafinaci surového lihu s vysokými výtěžky na přístrojích československé soustavy.

Literatura

- [1] B. MELICHAR: Nové rafinační přístroje, Kvasný průmysl 2/1956/40
- [2] V. N. STABNIKOV a S. E. CHARIN: Teoretické osnovy peregonky i rektifikacii spirta, Moskva 1951 125
- [3] B. MELICHAR: Odlučovače přiboudliny u rafinačních přístrojů, Kvasný průmysl 2 (1956) 154