

Odlučovače přiboudliny u rafinačních přístrojů

BOHUSLAV MELICHAR,

Závody Vítězného února, n. p., Hradec Králové

663.551.7:663.551.41

Odlučovač přiboudliny je důležitou součástí rafinačního přístroje. Množství a jakost získané přiboudliny při rafinaci a rektifikaci jsou závislé na jeho správné funkci, konstrukčním provedení, obsluze, jakosti a teplotě prací vody a na řadě jiných okolností. Jakost přiboudliny je u nás předepsána ČSN 66 0870 platnou od 1. IV. 1952. Podle této normy má mít přiboudlina vlastnosti, uvedené v tabulce 1.

Surový líh, získaný destilací zkvašené záparu z různých surovin, obsahuje různé množství přiboudliny. Maximální přípustné množství přiboudliny, stanovené ČSN pro různé druhy surového líhu, je uvedeno v tabulce 2.

Nejméně přiboudliny smí obsahovat surový vysokostupňový a sulfitový líh.

Při rafinaci a rektifikaci surového líhu nastává akumulace přiboudliny v rafinační koloně tam, kde směs líhu s vodou na dně má stupňovitost asi 40 až 45 % obj. Při této stupňovitosti je součinitel rafinace K pro amylalkohol, tvořící hlavní složku přiboudliny, roven jednici [1–2].

Při periodické rafinaci během první periody nachází se hlavní přiboudlinová zona asi na 2. až 4. dně rafinační kolony, počítáno od vařáku. Postupně se zvedá nahoru a při poslední periodě protéká epruvečkou směs, skládající se z ethylalkoholu a vody se značným obsahem přiboudliny.

U kontinuálních rektifikačních přístrojů při správném obsluze a stejném napájení setrvává přiboudlinová zona skoro stále na jednom místě. Původní odlučovače přiboudliny, vyrobené před první světovou válkou tuzemskými strojírnami, byly téměř ve všech našich lihovarech postupně nahrazeny dokonalejší konstrukcí s trojnásobným propíráním. Je snaha snížit spotřebu barevných kovů konstrukcí odlučovače s dvojitým propíráním a po určitém čase s jednoduchým propíráním přiboudliny vodou. Konstrukce těchto odlučovačů je schematicky znázorněna na vedlejších obrázcích a podrobně popsána.

Odlučovač přiboudliny s trojnásobným propíráním

Na obr. 1 je schematicky znázorněn odlučovač přiboudliny s vícenásobným propíráním. Přiboudlina se akumuluje na horních dnech lutrové kolony a odtahuje se společně s lihovými parami z některého dna potrubím a do kondensátoru M_1 . Množství vystupujících par se řídí regulačním kohoutem 1. V kondensátoru se lihové páry srazí a ochladí. Kondensát odtéká výtokovou baňkou M'_1 , průtočným sklem 8, potrubím b a vstupuje do spodního dílu dvojité nádoby M_2 . Do kondensátoru M_1 se přivádí studená voda a její množství se řídí regulačním kohoutem 5. Oteplená voda z kondensátoru přepadá horním hrdlem do odpadového potrubí. Nezkondensovateľné plyny a

vzduch vystupují z kondensátoru výtokovou baňkou M'_1 a unikají odvzdušňovací trubkou do atmosféry. Množství odtékajícího kondensátu z kondensátoru M_1 se sleduje průtočným sklem 8. Kondensát vstupující do spodní části dvojité nádoby M_2 prochází jemně děrovanou trubicí t_1 a propírá se horkou prací vodou. Při praní se oddělí přiboudlina od směsi líhu s vodou a vlivem rozdílu specifických vah vystupuje jako drobné kapičky směrem nahoru. Pohyb těchto kapiček lze pozorovat zorným sklem. Dvojité nádoby M_2 je rozdělena měděným mezidlem, vloženým do přírubového spoje, na dva díly. Přiboudlina, vystupující směrem nahoru, naráží na mezidlo, hromadí se pod ním a potrubím e se odvádí do postranní nádoby M_3 . V této nádobě prochází přiboudlina jemně děrovanou trubicí t_3 , vystupuje směrem nahoru proti proudu prací vody a propírá se po druhé. Z horní části postranní nádoby odtéká přiboudlina potrubím f do horní části dvojité nádoby M_2 . Tam protéká přiboudlina jemně

Tabulka 2

Druh líhu	ČSN	Lihovitost % obj.	Nejvyšše přiboudliny v 1000 ml a. a.
Surový líh bramborový, normální, určený k rafinaci	66-0810	85-95	4000
Surový líh bramborový, vysokostupňový	66-0810	95-97	400
Surový líh řepný normální při postupu parákovém	66-0811	85-95	4000
Surový líh řepný normální při postupu difusním	66-0811	85-95	3000
Surový líh řepný, vysokostupňový	66-0811	95-97	400
Surový líh melasový, lihovarský	66-0812	85-95	1500
Surový líh obilní, normální	66-0813	85-95	4000
Surový líh obilní, vysokostupňový	66-0813	95-97	300
Surový líh sulfitový	66-0820	95-97	400

děrovanou trubicí t_5 a propírá se vodou po třetí. Vystupuje nahoru k hornímu viku dvojité nádoby a tam se hromadí.

Množství nahromaděné přiboudliny se pozoruje ve skleněné trubce stavoznaku. Po třetím proprání je přiboudlina již čistá a periodicky se odtahuje potrubím g do hadového chladiče M_4 , kde se ochladi a odtéká průtočným sklem 9 do skladisti. V hadovém chladiči se horká přiboudlina ochladi studenou vodou, jejíž množství se řídí regulačním kohoutem 4. Oteplená voda z hadového chladiče M_4 odtéká horním přepadním hrdlem do odpadového potrubí. K proprání přiboudliny se používá horké měkké vody, přiváděné potrubím c a její množství se řídí regulačním kohoutem 2.

Prací voda vstupuje nejprve do postranní nádoby M_3 a vytéká jemně děrovanou trubicí t_4 proti proudu přiboudliny. Z postranní nádoby odtéká prací voda potrubím d do spodního dílu dvojité nádoby M_2 a vytéká jemně děrovanou trubicí t_2 . Tam protéká proti směru pohybu přiboudliny a odtéká z nejvýše hrudla potrubím h, které tvoří vysokou ná-

Tabulka 1

Složení a vlastnosti	Lihovarská přiboudlina	Sulfitová přiboudlina
Obsah alkoholu ethylnat.	nejvýše 15 % obj.	nejvýše 15 % obj.
Hustota při 15/15 °C	nejvýše 0,850	nejvýše 0,875
Obsah vody a alkoholu ethylnatého dohromady	nejvýše 20 % obj.	nejvýše 30 % obj.
Obsah amylalkoholu	nejméně 45 % obj.	nejméně 30 % obj.
Obsah veškerých vyšších alkoholů dohromady	nejméně 80 % obj.	nejméně 45 % obj.

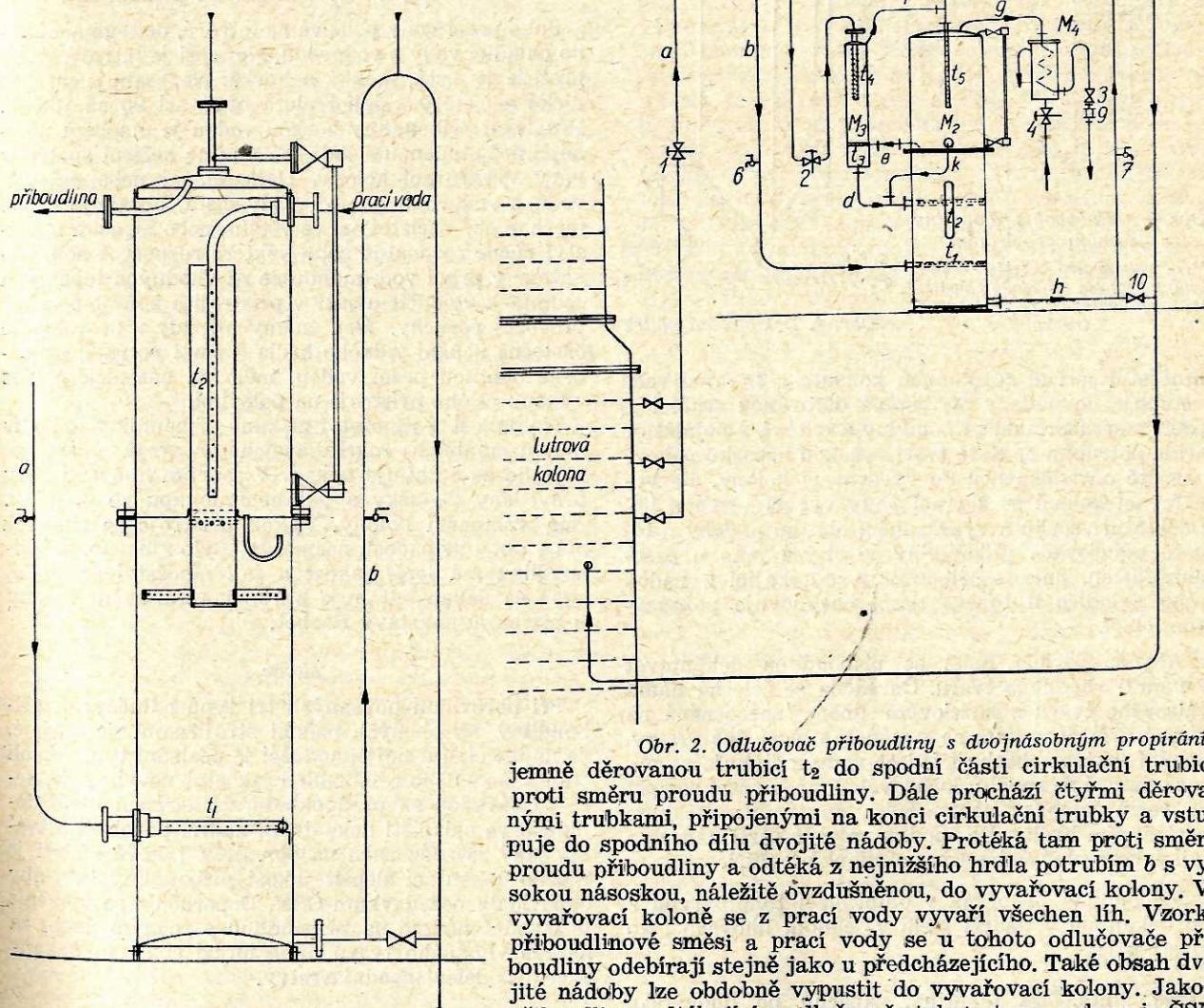
sosku, nahoře odvzdušněnou, do lutrové kolony, kde se vyvaří z prací vody všechn lít. Zkušebním koutem 7 se odebírá vzorek prací vody. Její lihovitost má být asi 6 až 8 % obj. Je-li lihovitost vyšší, pak je nutno přivádět více prací vody. Zkušebním koutem 7 se odebírá vzorek kondensátu z kondensátoru M_1 , který má mít lihovitost asi 65 % obj. za normálního chodu přístroje. Je-li lihovitost vyšší, pak je nutno odtaňovat páry z nižšího dna lutrové kolony. Horní díl dvojité nádoby je spojen vyrovnávacím potrubím h se spodním dílem. Obsah dvojité nádoby M_2 lze vypustit do lutrové kolony otevřením kohoutu 10, který při normálním provozu musí být uzavřen. Odlučovač přiboudliny se v provozu dobré osvědčil. Jakost přiboudliny, odtékající z odlučovače tohoto typu, vyhovuje ČSN.

Odlučovač přiboudliny s dvojnásobným propíráním

Nový typ s dvojnásobným propíráním přiboudliny je znázorněn na obr. 2. U tohoto odlučovače přítéká přiboudlinová směs potrubím a z kondensátoru nebo příslušného dna dokapové kolony. Prochází jemně dě-

rovanou trubicí t_1 ve spodku dvojité nádoby a propírá se horkou vodou. Při praní se přiboudlina oddělí od směsi lítu s vodou a vystupuje jako drobné kapičky směrem nahoru. Naráží na mezidno, vložené do příručového spoje dvojité nádoby a hromadí se pod ním. Prochází řadou malých otvorů v cirkulační trubce a vstupuje do ní. Vlivem rozdílu specifických vah vystupuje přiboudlina v cirkulační trubce směrem nahoru a promývá se horkou vodou po druhé.

Dvakrát propraná přiboudlina se hromadí v horní části dvojité nádoby. Množství nahromaděné přiboudliny se pozoruje ve skleněné trubce stavoznaku. Přiboudlina se odtaňuje periodicky do hadového chladiče, kde se ochladi a odtéká do skladisti. Prací voda se přivádí



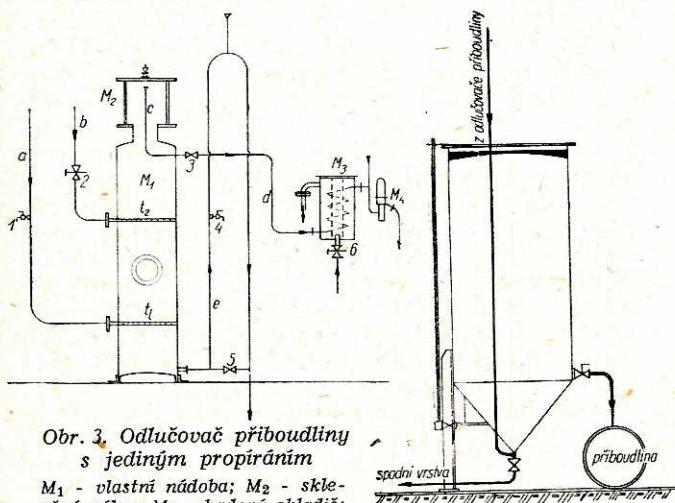
Obr. 1. Odlučovač s trojnásobným propíráním přiboudliny
 M_1 — kondensátor; M_1' — výtoková baňka;
 M_2 — dvojitá nádoba; M_3 — postranní nádoba;
 M_4 — hadový chladič; t_1 , t_2 , t_3 , t_4 , t_5 — děrované trubky

Obr. 2. Odlučovač přiboudliny s dvojnásobným propíráním jemně děrovanou trubicí t_2 do spodní části cirkulační trubice proti směru proudu přiboudliny. Dále prochází čtyřmi děrovanými trubkami, připojenými na konci cirkulační trubky a vstupuje do spodního dílu dvojité nádoby. Protéká tam proti směru proudu přiboudliny a odtéká z nejnižšího hrdu potrubím b s vysokou násoskou, náležitě odvzdušněnou, do vyvařovací kolony. Ve vyvařovací koloně se z prací vody vyvaří všechn lít. Vzorky přiboudlinové směsi a prací vody se u tohoto odlučovače přiboudliny odebírají stejně jako u předcházejícího. Také obsah dvojité nádoby lze obdobně vypustit do vyvařovací kolony. Jakost přiboudliny, odtékající z odlučovače tohoto typu, vyhovuje ČSN.

Odlučovač přiboudliny s jedním propíráním

Jednoduchý odlučovač s jedním propíráním přiboudliny je znázorněn na obr. 3. Přiboudlinová směs přítéká do odlučovače potrubím a z kondensátoru nebo z některého dna dokapové kolony. Prochází jemně děrovanou trubicí t_1 ve spodku nádoby M_1 a

propírá se horkou prací vodou. Při propírání se oddělí přiboudlina od směsi lihu a vody a vystupuje v podobě drobných kapiček směrem nahoru. Pohyb těchto kapiček můžeme pozorovat zorným sklem. Přiboudlina vystupující nahoru se hromadí ve skleněném válci M_2 ve kterém lze snadno sledovat její barvu a množství. Propraná přiboudlina se odtahuje periodicky otevřením kohoutu 3 a odtéká potrubím c a d do hadového chladiče M_3 . Tam se ochladí studenou vodou a odtéká epruvetou M_4 do skladiště. Množství studené vody vstupující do hadového chladiče M_3 , se řídí regulačním kohoutem 6 . Oteplená voda z chladiče odtéká přepadem hrdlem a potrubím do kanálu. K praní přiboudliny používáme horké vody, přiváděné potrubím b ze zásobní nádrže, a její



Obr. 3. Odlučovač přiboudliny s jediným propíráním

M_1 - vlastní nádoba; M_2 - skleněný výlev; M_3 - hadový chladič; M_4 - epruveta; t_1 , t_2 - děrované trubky

Obr. 4. Dekantační nádrž

množství se řídí regulačním kohoutem 2 . Prací voda vstupuje do nádoby M_1 jemně děrovanou trubicí t_2 proti směru proudu přiboudliny a odtéká z nejnižšího hrdla potrubím e , které tvoří vysokou nášosku nahore naležitě odvzdušněnou do vyvařovací kolony. Ve vyvařovací koloně se z prací vody vyvaří všechn lih. Odebírání vzorků a vyprázdnění obsahu nádoby u tohoto odlučovače přiboudliny je stejně jako u předcházejících. Jakost přiboudliny, odtékající z hadového chladiče u tohoto typu, nevyhovuje požadavkům ČSN.

Aby se zlepšila, musí se přiboudlina dekantovat v nádrži vhodného tvaru. Osvědčila se železná nádrž válcového tvaru s kuželovým dnem, znázorněná na obr. 4. Při dekantaci se v nádrži utvoří dvě vrstvy. Spodní vrstva, obsahující dost vody, odtahuje se občas opatrně ze spodku kuželového dna a vrací se zpět do rafinačního přístroje. Horní vrstva se odtahuje postranním hrdlem ve spodku válcové části nádrže a její jakost plně vyhovuje požadavkům ČSN.

Přiboudlina propraná v odlučovači tohoto typu a po dekantaci v nádrži měla v jednom lihovaru tyto vlastnosti:

Popis: žlutá, čirá tekutina, zápací po lihovarské přiboudlině.

Hustota: 0,83644 při 15 °C.

Ze vzorku destiluje při frakční destilaci podle Englera:

do 100 °C	22,0 % obj.
do 120 °C	42,0 % obj.
do 130 °C	85,0 % obj.
nad 135 °C	2,0 % obj.

Kvalitativní zkouška na přítomnost alkoholu ethylnatého v destilátu získaném z výluhu nasyceným roztokem chloridu sodného: *pozitivní*.

Chemickým rozborem bylo zjištěno následující složení přiboudliny:

voda	7,4 % obj.
alkohol ethylnatý	3,3 % obj.
alkoholy propylnaté a	
alkoholy butylnaté (z差ence do 100 %)	14,3 % obj.
alkoholy amylnaté (přímým stanovením)	73,0 % obj.

Zkoušený vzorek je lihovarská přiboudlina, vyhovující požadavkům čs. normy jakosti pro lihovarskou přiboudlinu. Vzhledem k vysokému obsahu amylnatého alkoholu je velmi hodnotná pro zpracování na esterová rozpouštědla.

Prací voda a vliv dokapu na přiboudlinu

Jako prací vody používá se lutrové, deflegmační nebo chladicí vody z vodovodu. Nejlepší je lutrová voda, protože je čistá, měkká a horká. Neobsahuje mechanické nečistoty a její teplota bývá asi 90 až 100 °C. Propírání přiboudliny horkou vodou je mnohem účinnejší než studenou a dále má vliv na snížení spotřeby páry vyvařovací kolony. Deflegmační nebo chladicí voda z vodovodu nebývá vždy čistá, obsahuje různé mechanické nečistoty a ve větším nebo menším množství různé rozpustné soli. Některé rozpustné soli, obsažené v prací vodě, mohou se za vhodných tepelných podmínek vyloučit uvnitř v přístroji a způsobit vážné provozní poruchy. Jsou známy případy z provozu, že částečné ucpání jednoho hrdla a části potrubí, způsobené špatnou prací vodou, mělo za následek pokles výkonu celého přístroje na polovinu.

Na jakost a množství získané přiboudliny má vliv u kontinuálních rektifikačních přístrojů místo, ze kterého se odtahuje dokap. V jednom lihovaru byly provedeny zkoušky s odtahem dokapu ze 2. a 10. dna rafinační kolony. Výkon přístroje za zkoušek byl v obou případech nezměněn. Bylo zjištěno, že přiboudlina má lepší jakost a její množství se zvýší, když se dokap odtahuje z 10. dna rafinační kolony u přístrojů soustavy Barbet.

Závěr

Při porovnání popsaných tří typů odlučovačů přiboudliny vyrobených našimi strojírnami je zřejmé, že nejlevnější a nejjednodušší je poslední typ. Ačkolik odtékající z něho přiboudlina jakostně nevyhovuje, není to závadou za předpokladu, že zařízení bude doplněno ve skladišti dekantační nádrží podobného tvaru, jaký je znázorněn na obr. 4. V takové nádrži je možno dekantaci zlepšit jakost přiboudliny tak, aby odpovídala požadavkům ČSN. Doporučuje se vyměnit dosavadní nádrž na přiboudlinu s rovným dnem za nádrž vhodného tvaru, umožňující snadnou dekantaci a oddělení spodní vrstvy.

Literatura

- [1] Stabnikov V. N., Charin S. N.: Teoretičeskie osnovy peregonky i rektifikaciji spirta, I. izd. Moskva 1951, str. 125–129.
- [2] Gladilin N. I.: Rukovodstvo po rektifikaci spiritu, II. izd. Moskva 1952, str. 22.