

Odlučovače přiboudliny používané v sovětském lihovarském průmyslu

BOHUSLAV MELICHAR

Závody Vítězného února, n. p., Hradec Králové

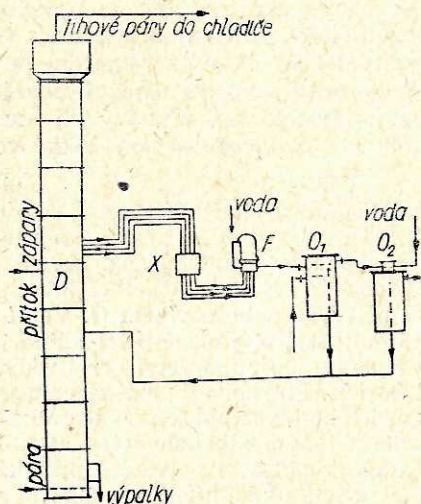
663.551

V 7. čísle tohoto časopisu byl uveřejněn článek na thema „Odlučovače přiboudliny u rafinačních přístrojů“ [1]. Byl v něm podrobně popsán jejich vývoj u nás od první světové války. V tomto článku se zmíním o odlučovačích přiboudliny používaných v Sovětském svazu.

Destilační zařízení na výrobu vysokostupňového lihu s odlučovačem přiboudliny používané v SSSR je schematicky znázorněno na obr. 1 [2, 3]. Větší část přiboudliny, obsažená v záparu, musí se vyloučit již při destilaci, protože všechna nemůže odcházet z přístroje společně se surovým lihem. Na horních dnech zesilovací kolony má totiž směs lihu s vodou tak velkou lihovitost, že odpovídající součinitel rektifikace amylalkoholu (hlavní složky přiboudliny) je menší než jednička. Přiboudlina nemůže vystoupit až do deflegmátoru, ale akumuluje se na dolních dnech

cející se do destilační kolony nebo do nádrže na zkvašenou záparu, lihovitost asi 6 % obj. Při provozu se musí udržovat stálý stav, tlak a teplota, což zajišťuje stálé složení přiboudlinové směsi a normální výtěžek přiboudliny. Množství získané přiboudliny je nejméně 0,25 l na 100 l absolutního lihu v surovém lihu.

U dvukolonového destilačního přístroje lze použít odlučovače přiboudliny stejné konstrukce. Zde se přiboudlina odstraňuje ze spodních den lihové kolony. Na odlučování přiboudliny u rafinačních přístrojů jak periodických, tak i kontinuálních se používají odlučovače různých konstrukcí. Všechny však pracují podle stejného principu. Přiboudlinová kapalná směs se smíchá s vodou, utvoří se emulze, změří se její lihovitost a rozdělí se jemným děrovaným sítem. Přiboudlina jako nejlehčí vyplave nahoru a směs lihu s vodou klesá ke dnu, odkud se odvádí

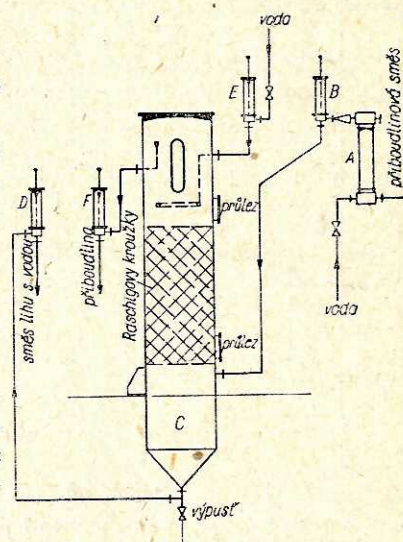


Obr. 1 (vlevo) — Odlučování přiboudliny u destilačního přístroje na výrobu vysokostupňového lihu

D — destilační kolona; X — hadový chladič; F — směšovací epruveta; O₁ — dekantační nádoba; O₂ — odlučovač přiboudliny

Obr. 2 (vpravo) — Odlučovač přiboudliny se čtyřmi epruvetami

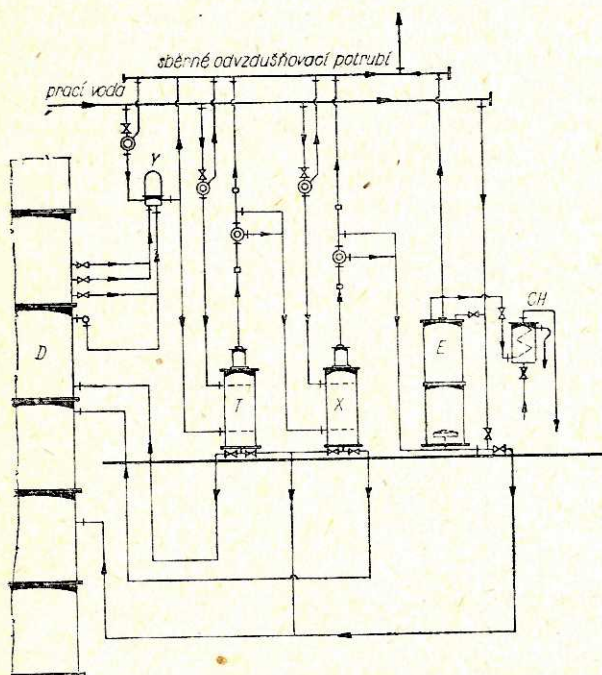
A — směšovač; B — epruveta na přiboudlinovou emulsi; C — odlučovač; D — epruveta na směs lihu s vodou; E — epruveta na práci vodu; F — epruveta na přiboudlinu



zesilovací kolony. Akumulace přiboudliny nastává už za 10—12 hodin po uvedení přístroje do chodu. Ze čtyř spodních den se odtahuje samostatně směs obsahující přiboudlinu, líh a vodu. Má proto chladič X čtyři chladičí hady a epruveta F čtyři zkušební válce. Toto uspořádání dovoluje rychle stanovit dno, na kterém je maximální koncentrace přiboudliny. Do epruvety F se přivádí určité množství vody, aby se vytvořila přiboudlinová emulze. Tato emulze přitéká do první dekantační nádoby O₁. V dekantační nádobě O₁ se odděluje lehčí přiboudlina od směsi lihu s vodou. Přiboudlina vyplave nahoru, kde se promývá vodou přiváděnou děrovanou trubicí. Pak se odvádí do oddělovače O₂, kde nastává další oddělování přiboudliny od směsi lihu s vodou. V tomto oddělovači se promývá přiboudlina vodou po druhé. Vypraná přiboudlina se odvádí z horní části oddělovače O₂ do uskladňovací nádrže. Směs lihu s vodou z obou nádob O₁ a O₂ se vrací zpět do destilační kolony nebo do napájecí nádrže na zkvašenou záparu. Přiboudlinová emulze má lihovitost asi 20 % obj. Při normální práci má směs lihu s vodou, vra-

potrubím do vyvařovací kolony. Nahromaděná přiboudlina se v horní části odlučovače promývá dodatečně vodou, nechá se ustát a periodicky se vypouští do sběrné nádrže. Aby se usnadnila práce, jsou odlučovače zkonstruovány tak, aby jednotlivé operace byly rozděleny a mohly se kontrolovat. Na obr. 2 je schematicky znázorněn odlučovač přiboudliny se čtyřmi měřicími epruvetami [4]. Přiboudlinová směs a voda se přivádí do spodku směšovače A a tam, procházející otvory jemného síta, se dokonale promísí. Dále protéká skleněným válcem a vystupuje ze směšovače již jako přiboudlinová emulze. Množství emulze se měří v epruvetě B; Podle výšky hladiny kapaliny ve skleněném válci epruvety lze stanovit podle škály okamžité průtokové množství jednak přiboudlinové směsi, jednak přiboudlinové emulze a zároveň změřit příslušnou lihovitost. Z epruvety B odtéká emulze do odlučovače C, který má značný obsah. Část tohoto obsahu je zaplněna Raschigovými kroužky, uloženými na děrovaném roštu, kterými protéká oddělená přiboudlina směrem nahoru. Oddělená směs lihu s vodou nízké koncentrace proudí

do kuželovitého spodku a dále potrubím do měřicí epruvety *D*. V této epruvetě se stanoví lihovitost a množství směsi lihu s vodou, odtékající dále do vyvažovací kolony. Přiboudlina nahromaděná v odlučovači dosahuje zorného skla, kterým ji lze pozorovat a podle barvy stanovit její kvalitu. Je-li třeba, promývá se přiboudlina vodou přiváděnou do děrovaného věnce a její množství se měří v epruvetě *E*. Po ustání proprané přiboudliny se uzavře na určitou dobu výtok směsi lihu s vodou. Hladina přiboudliny v odlučovači stoupne nad okraj výtokového kolena a odtéká epruvetou *F* do sběrné nádrže. V epruvetě *F* se stanoví lihovitost přiboudliny. Po oddělení nahromaděné přiboudliny odtéká směs lihu s vodou zase z odlučovače do vyvažovací kolony. Odlučovače tohoto typu se v sovětském lihovarském průmyslu často používají.



Obr. 3 — Odlučovač přiboudliny

D — dokapová kolona; *Y* — směšovací epruveta; *T* — první dekantační nádoba; *X* — druhá dekantační nádoba; *E* — pračka; *CH* — hadový chladič

U nových rektifikačních přístrojů a přístrojů na výrobu jemného lihu přímo ze zápary se používá v sovětských lihovarech nového typu odlučovače, znázorněného schematicky na obr. 3. Přiboudlinová směs se sbírá s několika den dokapové kolony do směšovací epruvety *Y*. Je účelné odebrat více přiboudlinové směsi z toho dna, které obsahuje více přiboudliny. Do epruvety se přivádí prací voda a její množství se řídí podle šířky pramene v zorném skle, zamontovaném v potrubí na přívod prací vody. Přiboudlinová směs se smíchá s vodou a jako emulze odtéká z epruvety *Y* do první dekantační nádoby *T*. V této nádobě emulze dekantuje a utvoří dvě vrstvy.

Horní vrstva je přiboudlina a spodní rozředěná je směs lihu s vodou. Přiboudlina nahromaděná v horní části nádoby prochází skleněným zorným válcem, namontovaným na víku nádoby, stoupá ve svislém potrubí do výšky zorného skla a přepadovým potrubím odtéká do druhé dekantační nádoby *X*. Výš-

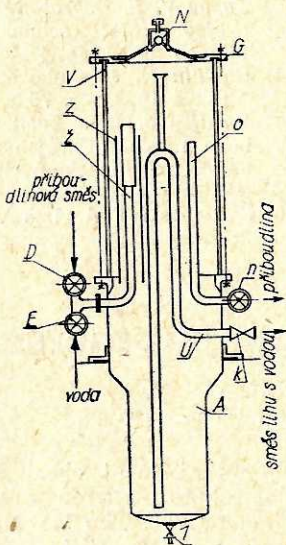
kovou polohu zorného skla v přepadovém potrubí lze nařídit na správnou míru zvláštním zařízením při uvádění odlučovače do chodu. V druhé dekantační nádobě *X* nastává další dekantace a utvoření dvou vrstev. Při špatné dekantaci se přivádí do dekantačních nádob *T* a *X* prací voda. Její množství se řídí podle šířky pramene v zorných sklech. Aby voda protékala pramenem, musí mít zorné sklo odvzdušňovací trubku, která je zapojena na sběrné odvzdušňovací potrubí. Z dekantační nádoby *X* se odvádí přiboudlina do pračky *E*, jejíž lub se skládá ze skleněných válců. V pračce se promývá přiboudlina prací vodou a hromadí se v její horní části. Přiboudlina se odtahuje periodicky z pračky a po ochlazení v malém hadovém chladiči odtéká do sběrné nádrže ve skladišti. Dekantační nádoby a pračka jsou spojeny odvzdušňovacími trubicemi se sběrným odvzdušňovacím potrubím, aby byl zajištěn snadný přítok kapalin do příslušných nádob. Průtok přiboudlinové emulze a přiboudliny vyžaduje malou tlakovou výšku. Přívod prací vody do epruvety *Y*, obou nádob *T* a *X* a pračky *E* se řídí malými jehlovými ventily, které musí být dost přiškrceny, jinak by nastalo unášení přiboudliny prací vodou zpět do dokapové kolony. Zředěná směs lihu s vodou z obou dekantačních nádob *T* a *X* odtéká automaticky do vyvažovací části dokapové kolony. Prací voda z pračky *E* odtéká přepadovým potrubím také na jedno dno dokapové kolony. Jako prací vody se používá ponejvíce horké lutrové vody, což má příznivý vliv na promývání přiboudliny a na spotřebu páry dokapové kolony.

Jiný odlučovač přiboudliny sovětské konstrukce je schematicky znázorněn na obr. 4. Je to měděná válcovitá nádoba *A* na spodním konci zúžená. K horní části válcovité nádoby je připojen několika šrouby skleněný válec *V*, přikrytý nahoře víkem *G*. Ventilem *D* se reguluje množství přiváděné přiboudlinové směsi a ventilem *E* se reguluje množství prací vody, vstupující do odlučovače. Potrubím *ž* protéká emulze a v rozšířeném konci tohoto potrubí je umístěn alkoholometr. Podle údajů tohoto alkoholometru se řídí množství prací vody. Emulze z potrubí *ž* protéká vnitřkem potrubí *z* (zvané uklidňující) a při výtoku se smíchá se zbývající kapalinou v odlučovači. Emulze ve válcové nádobě odlučovače dekantuje a utvoří dvě vrstvy. Horní vrstvu tvoří přiboudlina lihovitosti 87—89 % obj. a spodní velmi zředěná směs lihu s vodou, obsahující v malém množství rozpuštěnou přiboudlinu. Spodní vrstva odtéká z odlučovače sifonovou trubicí *u*, jejíž jeden konec je umístěn těsně nad dnem válcové nádoby a druhý je vyveden navenek a uzavírá se kohoutem *k*. Na nejnižším místě válcovité nádoby je namontován vypouštěcí kohout *l*, kterým lze vyprázdnit obsah celého odlučovače. Na víku *G* je namontován zvláštní odvzdušňovací ventil (soustavy Istratova), kterým uniká vzduch z odlučovače. Při přeplnění odlučovače kapalinou se zvedne pryžová kulička *N* a uzavře výstupní otvor. Potrubí *o* je pro odtok přiboudliny a uzavírá se ventilem *n*. Před vypuštěním se promývá přiboudlina vodou, přiváděnou děrovanou trubicí, aby se z ní vypraly zbytky lihu. Při vypouštění proprané přiboudliny se otevře ventil *n* a uzavře kohout *k*. Hladina přiboudliny se zvedne nad horní konec potrubí *o* a odtéká tímto potrubím z odlučovače. Po vypuštění přiboudliny se uzavře ventil *n* a otevře kohout *k*. Spodní vrstva odtéká z odlučo-

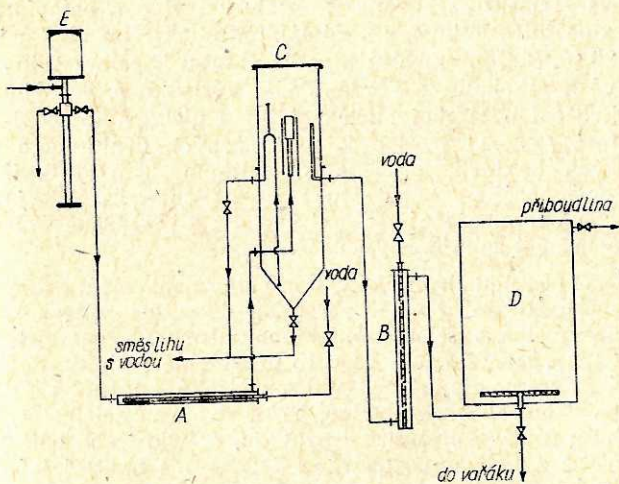
vače potrubím do vyvažovací kolony. Těleso odlučovače se naplní Raschigovými kroužky průměru 20 mm, aby se zlepšilo oddělování přiboudliny od lihovodní směsi.

Obr. 4 — Odlučovač přiboudliny

A — měděná nádoba; D — regulační ventil na přiboudlinovou směs; E — regulační ventil na práci vodu; G — víko epruvety; N — pryžová kulička; U — sifonová trubka; V — skleněný válec; k — regulační ventil na vypouštění směsi lihu s vodou; l — vypouštěcí kohout; n — regulační ventil na vypouštění přiboudliny; o — trubka na vypouštění přiboudliny; z — uklidňující trubka; ž — trubka pro přívod směsi a vody



Na Mitrofanovském závodě v SSSR byl odlučovač tohoto typu zdokonalen [5]. Byl doplněn dvěma pracími barbotéry, schematicky znázorněnými na obr. 5. Barbotér A je zamontován mezi výtokovou epruvetou E a odlučovačem C. Druhý barbotér B je zamontován mezi odlučovačem C a oddělovací nádobou D. Přiboudlina odtékající z epruvety E vstupuje nejdříve do barbotéru A, kde se promísí důkladně s prací vodou a přitéká do odlučovače C. V odlučovači nastává dekantace a spodní vrstva, zředěná směs lihu s vodou, odvádí se sifonovou trubkou a potrubím



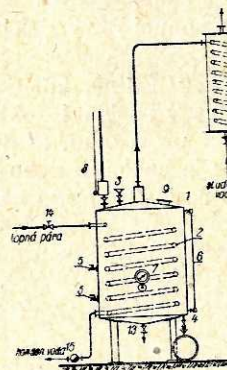
Obr. 5 — Zdokonalený odlučovač přiboudliny

A — barbotér; B — barbotér; C — odlučovač; D — dělicí nádoba; E — výtoková epruveta

do sběrné nádrže nebo do vařáku přístroje. Z horní části odlučovače C přepadá přiboudlina potrubím a vstupuje do barbotéru B, kde se znovu propírá prací vodou. Dobře propraná přiboudlina vstupuje do oddělovací nádoby D. V této nádobě nastává dekantace a přiboudlina se odtahuje horním hrdlem do sběrné nádrže ve skladišti. Spodní vrstva z oddělovací nádoby D odtéká po ukončení rektifikace do vařáku

periodického rafinačního přístroje. Jakost přiboudliny proprané v tomto zdokonaleném odlučovači vyhovuje normě GOST. Přiboudlina vyloučená v odlučovačích různých konstrukcí vyžaduje někdy dodatečného promývání vodou a zpracování kuchyňskou solí, aby se dosáhlo kvality, požadované normou. Je-li přiboudlina znečištěna minerálními oleji, strženými do přístroje výfukovou topnou parou, nelze je vyloučit výše uvedenými způsoby. Jakost přiboudliny lze zlepšit jedině destilací ve zvláštním periodickém přístroji. Takové zařízení je v provozu v některých sovětských lihovarech [6].

Zařízení je vařák s obsahem 10 až 15 hl s topným hadem o 3 až 4 m² výhřevné plochy, má chladič s 2,5—3,0 m² chladič plochy, epruvetu se skleněným poklopem a trojcestným kohoutem. Je schematicky znázorněno na obr. 6. K armatuře vařáku přísluší: plnicí nálevka, vypouštěcí kohout na jakostní přiboudlinu, zkušební kohouty, stavoznak, teploměr, podtlakový ventil a tlakoměr, dóm, vypouštěcí kohout na kal a minerální oleje, parní ventil a kondensní automat. Páry vystupující z vařáku jsou vedeny do hadového chladiče, kde kondensují a protékají dále výtokovou epruvetou a trojcestným kohoutem do sběrné nádrže. Do topného hadu je za-



Obr. 6 — Zařízení na destilaci přiboudliny

1 — vařák; 2 — topný had; 3 — plnicí nálevka; 4 — vypouštěcí kohout na přiboudlinu; 5 — zkušební kohouty; 6 — stavoznak; 7 — teploměr; 8 — podtlakový ventil a tlakoměr; 9 — dóm; 10 — chladič; 11 — epruveta; 12 — trojcestný kohout; 13 — vypouštěcí kohout na kal a minerální oleje; 14 — parní ventil; 15 — kondens. automat

vedena ostrá nebo výfuková pára a její množství se řídí ručně parním ventilem. Kondensát z topného hadu se odvádí do kondensního automatu. Přiboudlina nevyhovující normě se naplní do vařáku a začne se s ohříváním přístroje. Dostoupí-li teplota obsahu ve vařáku 86—90 °C, začne se vypouštět úkapová frakce, skládající se ze směsi ethylalkoholu, vody a přiboudliny. Při dalším stoupnutí teploty ve vařáku na 96,5 °C se odebírá vzorek a kontroluje se jakost přiboudliny. Neodpovídá-li požadavkům normy, vypouští se dále úkapová frakce a teplota ve vařáku se zvyšuje až na 97 °C. Pak se znovu odebírá vzorek z vařáku a kontroluje se jakost. Vyhovuje-li nyní přiboudlina požadavkům normy, uzavře se přístup páry do hadu a pustí se do něj voda nebo se nechá obsah vařáku pomalu vychladnout. Úkapová frakce se vypouští 10 až 20 hodin a je závislá na jakosti surové přiboudliny a množství oddělovaného destilátu. Obsahuje-li surová přiboudlina minerální oleje, pak se při destilaci postupuje takto: Po oddělení úkapové frakce obsah ve vařáku vyhovuje všem požadavkům normy až na přimíšení minerálního oleje. Destiluje se proto z vařáku až do dosažení teploty 135—137 °C. Při této teplotě zůstane na dně vařáku jen kal, dehtovité látky a minerální

oleje, které se vypustí kohoutem namontovaným na kuželovitém dně.

Závěr

V článku byly popsány odlučovače přiboudliny sovětské konstrukce používané u destilačních a rektifikačních přístrojů. Všechny odlučovače jsou velmi jednoduché a snadno ovladatelné. Jednotlivé operace jsou rozděleny a mohou se snadno kontrolovat. Zlepšovací návrhy na úpravu funkce odlučovačů mohou být použity všude tam, kde se má zlepšit jakost přiboudliny. Zvláště zajímavý je destilační periodický přístroj, ve kterém se destilací čistí surová přiboudlina, znečištěná minerálními oleji.

Literatura

- [1] Melichar B.: Odlučovače přiboudliny u refinačních přístrojů, Kvasný průmysl 2 (1956), č. 7, 154.
- [2] Klimovskij D. N. a Stabnikov V. N.: Technologija spirita, Moskva 1955, str. 334.
- [3] Popov V. I., Dobroserdov L. L., Stabnikov V. N., Andrejev K. P.: Technologičeskoe oborudovanie brodilnych proizvodstv, Moskva 1953, str. 223.
- [4] Gladilin N. J.: Rukovodstvo po rektifikaciji spirita, Moskva 1952, str. 78 a 184.
- [5] Bušujev S. B. a Zvonareva Z. M.: Promyvka sivušnogo masla, otbirajemogo na periodičeski dejstvujuščich rektifikacionnych apparatach, Spirtovaja promyšlennost (1954), č. 1, 28.
- [6] Chšanovskij F. A.: Ispravlenije syrogo sivušnogo masla, Spirtovaja promyšlennost (1954), č. 3, 36.