

Nový přístroj na výrobu pitného lihu v Leopoldově

BOHUSLAV MELICHAR, Závody Vítězného února, n. p., Hradec Králové

Koncem roku 1960 byla splněna první etapa výstavby kombinátu v Západoslovenských lihovarech a konzervárnách n. p., závod Leopoldov. Byl smonován kombinovaný destilační a rektifikační přístroj na výrobu pitného lihu přímo ze záparý. Jeho vyzkoušení a uvedení do provozu se však uskutečnilo až v roce 1961. Přístroj byl navržen Potravino-projektem v Hradci Králové a vyroben v n. p. ZVÚ v Hradci Králové. Je to jeden z největších lihovarských destilačních a rektifikačních přístrojů u nás.

V Leopoldově se dříve vyráběl surový líh o lihovitosti asi 88 obj. % na dvoukolonovém destilačním přístroji a pak se rafinoval na rektifikačním přístroji soustavy Barbet. Na novém přístroji se vyrábí pitný líh nepřetržitě přímo ze zkvašené záparý. Při projekci přístroje se přihlíželo k zkušenostem získaným v lihovaru ve Smiřicích [1], kde byl u nás postaven první přístroj na výrobu pitného lihu přímo ze záparý podle patentu zemřelého inž. E. Greggora, nositele Řádu práce. V Leopoldově bylo použito podobného přístroje, který byl doplněn několika novými součástmi. Zkvalitnění jakosti lihu se dosáhne použitím závěrečné kolony (colonne finale), vytápené nepřímo vařákem, s potřebnými

kondenzátory, armaturou a příslušenstvím. U destilační kolony bylo použito síťových pater s většími otvory, což umožňuje podstatně zvýšit rychlosť par v koloně. Tím se zmenší průměr kolony a dosáhne se značných úspor barevných kovů. Do potrubí lihových par, vystupujících z destilační kolony, byl zamontován lapač kapek. Přístroj byl opatřen dálkovými elektrickými teploměry, dálkovými ukazateli hladin v napájecích nádržích, průtokoměry-rotametry a jinými měřicími přístroji.

Do potrubí chladicí vody, která se čerpá z velkého rybníka a je mimořádně tvrdá, bylo zamontováno změkčovací zařízení CEPI zakoupené v Belgii [2].

U starého rektifikačního přístroje (výrobek firmy Novák & Jahn z roku 1911) byly velké potíže s inkrustací, a to jak u chladicích trubek kondenzátorů, tak i v odpadovém potrubí na horkou deflegmační vodu. Na obr. 1 je fotografický snímek starého svislého odpadového potrubí Ø 200 mm v řezu po 70 dnech provozu zanešeného silnou vrstvou inkrustace.

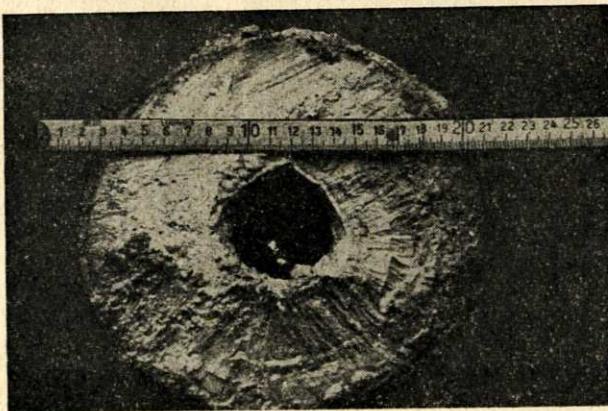
U nového přístroje před zabudováním odměkčovacího zařízení bylo zanášení chladicích ploch kondenzátorů inkrustací tak značné, že již během 1/4 týdnu zkušebního provozu poklesl výkon asi o 30 % a bylo proto nutné provoz zastavit a provést důkladné čištění.

Podle potřeby může kombinovaný přístroj pracovat také jako rafinační a vyrábět pitný líh z dovezene cizí suroviny. Při tomto způsobu práce se odpojí destilační kolona s příslušenstvím a v činnosti zůstane jen rafinační část přístroje, a to buď se závěrečnou kolonou, nebo bez ní.

Výsledky předběžných provozních zkoušek prokázaly, že na přístroji lze snadno dosáhnout garantovaného výkonu, lihovitosti jednotlivých produktů a kvality vyrobeného pitného lihu.

Popis funkce přístroje při zpracování záparý

Schéma kombinovaného přístroje je na obr. 2. Zkvašená zápara se čerpá z kvasírny odstředivým



Obr. 1. Řez starým potrubím Ø 200 mm zanešeným silnou vrstvou inkrustace

čerpadlem a potrubím 1 dopravuje se do ohříváku záparý E', který je současně deflegmátorem rektifikační kolony B. V deflegmátoru se ohřeje zápara lihovými parami, vystupujícími z kolony B a potrubím 2 odtéká do dalšího ohříváku E. Tam se předehřeje podruhé na vyšší teplotu lihovými parami, vystupujícími z destilační kolony A.

Potrubím 3 vystupuje předehříatá zápara z ohříváku E a přivádí se na napájecí patro čisticí destilační kolony A₁. Na vyvařovacích patrech této kolony se ohřeje zápara na bod varu. Tím se z ní vypudí větší část velmi těkavých látek a kysličník uhličitý, které společně s lihovými parami vystupují potrubím 4 do kondenzátoru G. Větší část par se v něm srazí, zbytek přestupuje do kondenzátoru G₁, kde se srazí úplně a vzniklý kondenzát se ochladí. Kolona A₁ se vytápí lihovými parami z destilační kolony a jejich množství se řídí škrticí klapkou. Ze spodku kolony A₁ přepadá zápara potrubím 5 na sítové napájecí patro destilační kolony A. Na jednotlivých patrech destilační kolony se vyvařuje ze záparý etylalkohol, takže ze spodku kolony již odtéká lihuprostý zbytek — výpalky potrubím 6 a sifonovým uzávěrem do sběrné nádrže na výpalky.

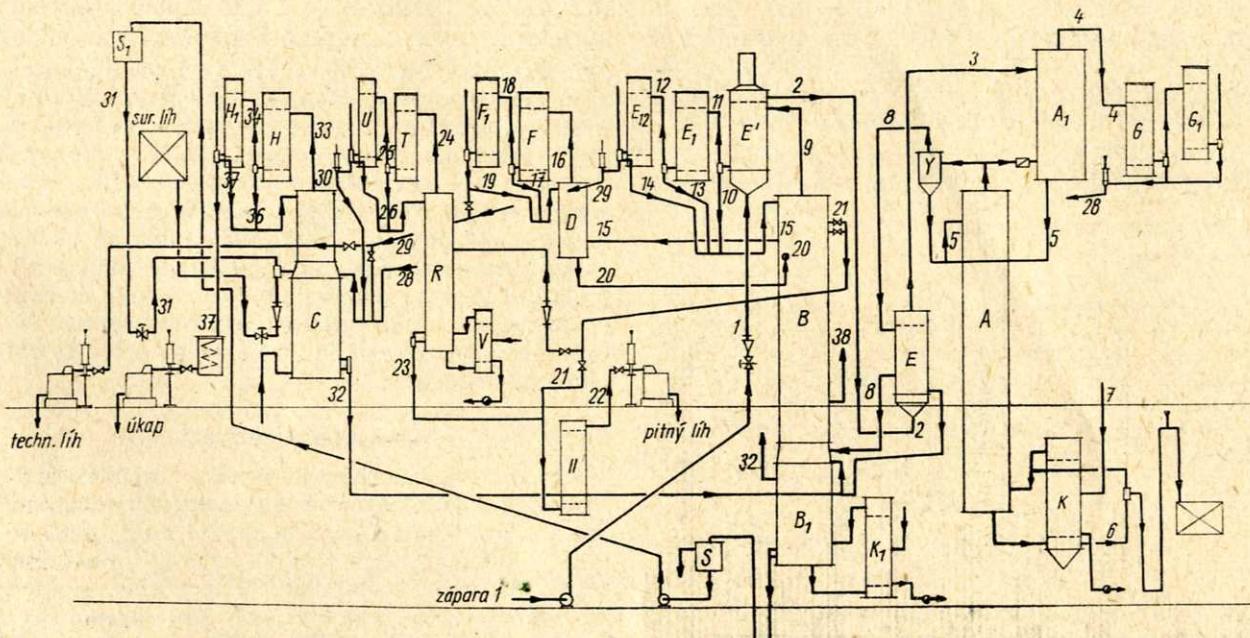
Destilační kolona A se vytápí nepřímo trubkovým vařákem výpalků K. Do vařáku se přivádí topná pára ze separátoru předvařáku potrubím 7 a její množství se řídí automaticky parním regulátorem. Lihové páry vystupující z destilační kolony se odvádějí z větší části potrubím 8 (se zamontovaným lapačem kapek Y) do ohříváku záparý E, kde se jich část srazí. Zbytek přestupuje dále potrubím do přechodného dílu rektifikační kolony B, kam se přivádějí také lihové páry z lutrové kolony B₁. Lihové páry, procházející rektifikační kolonou, se zesilují na jednotlivých patrech a ve vrcholu dosahují nej-

vyšší lihovitosti. Z rektifikační kolony vystupují lihové páry potrubím 9 do ohříváku záparý, kde se částečně srazí a předají své teplo zápaře. Vzniklý kondenzát odtéká z výtokové baňky ohříváku E' potrubím 10 na horní patro rektifikační kolony B. Z ohříváku E' přestupují lihové páry potrubím 11 do kondenzátoru E₁, kde se jich další část srazí. Zbytek přestupuje potrubím 12 do kondenzátoru E₂, kde se srazí úplně a vzniklý kondenzát se ochladí. Kondenzáty lihových par odtékají z kondenzátoru E₁ potrubím 13 a z kondenzátoru E₂ potrubím 14 do spodní části potrubí 10. Dále odtékají společně na horní patro rektifikační kolony B a tvoří potřebný zpětný tok.

Menší část lihových par vystupuje z horního dílu rektifikační kolony potrubím 15 do spodku aldehydové kolony D. Lihové páry, procházející touto kolonou, se zesilují na jednotlivých patrech a potrubím 16 jsou vedeny do kondenzátoru F. V kondenzátoru se část par srazí a vzniklý kondenzát odtéká potrubím 17 na nejvyšší patro kolony D. Zbytek par vystupuje z kondenzátoru F potrubím 18 do kondenzátoru F₁, kde se páry srazí úplně a vzniklý kondenzát odtéká potrubím 19 na nejvyšší patro kolony D. Přepad ze spodku aldehydové kolony odtéká potrubím 20 zpět do horního dílu rektifikační kolony.

Pitný líh odtéká potrubím 21 z rektifikační kolony B buď do trubkového chladiče I, nebo na napájecí patro závěrečné kolony R. V chladiči I ochladí se pitný líh studenou vodou a potrubím 22 a epruvetou odtéká do měřidel líhu a z nich samospádem do skladistě líhu.

Jsou-li zvýšené požadavky na jakost líhu, pak se zapojí do práce závěrečná kolona R, vytápěná nepřímo vařákem V. Na vyvařovacích patrech závěrečné kolony R se vypudí z líhu poslední stopy tě-



Obr. 2. Schéma nového přístroje v Leopoldově

A — destilační kolona; A₁ — čisticí destilační kolona; B — rektifikační kolona; B₁ — lutrová kolona; C — epurátor; D — aldehydová kolona; E, E' — ohříváky záparý; E₁, E₂ — kondenzátory kolony B; F, F₁ — kondenzátory kolony D; G, G₁ — kondenzátory kolony A₁; H, H₁ — kondenzátory kolony C; I — chladič líhu; K — vařák výpalků; K₁ — vařák lutru; R — závěrečná kolona; S — spodní nádoba; S₁ — horní nádoba; T, U — kondenzátory kolony R; V — vařák kolony R; Y — lapač kapek

kavých látek. Ve spodku kolony se hromadí líh nejlepší kvality a potrubím 23 odtéká do chladiče I, kde se ochladí a dříve již zmíněnou cestou odtéká do skladistiště.

Nad napájecím patrem závěrečné kolony se zasilují lihové páry na několika patrech a potrubím 24 jsou vedeny do kondenzátoru T, kde se jich část srazí. Zbytek přestupuje potrubím 25 do kondenzátoru U, kde se páry srazí úplně. Kondenzáty lihových par přepadají z kondenzátoru T potrubím 26 a z kondenzátoru U potrubím 27 na nejvyšší patro kolony R.

Oddělování úkapu

V čisticí destilační koloně A₁ se vyvaří ze záparý téměř všechny úkapové látky a z kondenzátorů G a G₁ odtékají měřicí epruvetou a potrubím 28 na napájecí patro epurátoru C. Ve vrcholech rektifikační, aldehydové a závěrečné kolony se hromadí během provozu úkapové látky. Určité množství destilátu z těchto míst musí neustále odtékávat do epuratérů, aby se nezvýšila koncentrace úkapu na nepřípustnou míru. Z rektifikační kolony B odtékají úkapové látky buď jako tak zvaný nepasterizovaný líh z kondenzátoru E₂ epruvetou a potrubím 29 do epuratérů, nebo jako technický líh do měřidla. Z aldehydové kolony D odtékají úkapové látky z kondenzátoru F₁ do potrubí 29 a dále do epuratérů. Ze závěrečné kolony R odtékají úkapové látky z kondenzátoru U epruvetou a potrubím 30 do potrubí 28, které je zapojeno na napájecí patro epuratérů.

Zředovací voda se přivádí do epuratérů ze sběrné nádrže S₁ potrubím 31 na napájecí patro a její množství se řídí regulačním kohoutem. Ve vyvařovací části epuratérů, pod napájecím patrem, vyvaří se z líhu téměř všechnen úkap, který přechází v párech do horní části epuratérů a zesílí se tam na žádanou koncentraci. Ve spodku epuratérů neobsahuje již lihovodní směs žádný úkap a potrubím 32 přepadá na napájecí patro lutrové kolony B₁. Na toto patro přítéká také přepad z rektifikační kolony a kondenzát lihových par z ohříváku záparý E.

Na vyvařovacích patrech lutrové kolony se vyvaří veškerý líh, takže ve spodku kolony je již líhuprostá

voda zvaná lutrová. Ze spodku lutrové kolony odtéká lutrová voda sifonovým uzávěrem do sběrné nádrže S. Z této nádrže se přečerpává lutrová voda odstředivým čerpadlem do horní nádrže S₁, ze které odtéká samospádem na ředění líhu v epuratérů.

Z epuratérů vystupují lihové páry potrubím 33 do kondenzátoru H, kde se jich část srazí a zbytek par přestupuje potrubím 34 do kondenzátoru H₁. Tam se páry srazí úplně a kondenzát ochladí. Kondenzát odtéká z kondenzátoru H potrubím 35 a z kondenzátoru H₁ potrubím 36 na nejvyšší patro epuratérů. Zesílený úkap odtéká z kondenzátoru H₁ potrubím 37 do hadového chladiče. Pak odtéká epruvetou a měřidlem líhu samospádem do skladistiště.

Oddělování dokapu a přiboudliny

Dokap se hromadí ve spodní části rektifikační kolony B a odvádí se v parách potrubím 38 do trubkového kondenzátoru. V něm se srazí všechny páry, vzniklý kondenzát se ochladí a epruvetou odtéká do měřidla líhu.

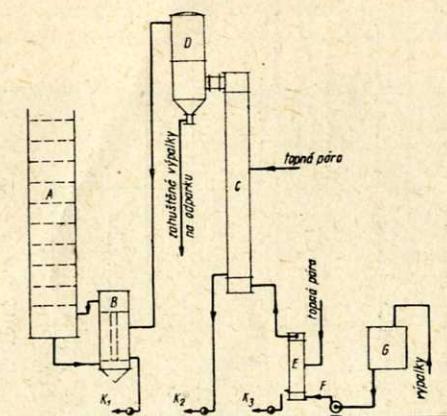
Přiboudlina se hromadí v horní části lutrové kolony B₁ a společně s lihovými parami se odvádí potrubím 39 do kondenzátoru. V kondenzátoru se srazí páry úplně a vzniklý kondenzát odtéká do odlučovače přiboudliny. V odlučovači se promývá kondenzát horkou vodou [3]. Vypraná přiboudlina odtéká hadovým chladičem, kde se ochladí, do sběrné dekantační nádrže. Z této nádrže se vypouští přiboudlina periodicky do skladistiště. Prací voda z odlučovače přiboudliny odtéká do spodní části lutrové kolony, kde se z ní vyvaří všechnen líh.

Oddělování kysličníku uhličitého

Ze záparý se vypuzuje kysličník uhličitý jednak při ohřívání v ohříváčích E a E' a pak za varu v čisticí destilační koloně A₁. Z této kolony vystupuje kysličník uhličitý společně s lihovými parami do kondenzátorů G a G₁. Odvzdušňovací trubice posledního kondenzátoru G₁ má vystupovat jen samotný kysličník uhličitý. Často se však stává, že kysličník uhličitý strhuje s sebou menší množství lihových par, čímž mohou vzniknout i větší ztráty líhu. K zamezení těchto ztrát slouží společné sběrné potrubí na kysličník uhličitý, které je zapojeno na hadový chladič, umístěný v nádrži na studenou vodu. Stržené lihové páry se srazí v hadovém chladiči a vzniklý kondenzát odtéká na napájecí patro kolony A₁. Nesražené plyny vystupují z hadového chladiče volně do atmosféry.

Rekuperační zařízení

Všechny odvzdušňovací trubice kondenzátorů (kromě G₁) jsou zapojeny do společného sběrného potrubí, které je spojeno se spodní částí prací kolony naplněné Raschigovými kroužky. Nesražené plyny, vzduch a eventuálně i lihové páry vystupující z kondenzátorů jsou vedeny potrubím do prací kolony, kterou procházejí směrem nahoru. Proti proudu plynů a par přepadává v prací koloně jemný proud studené vody. Lihové páry se tímto proudem pohltí a společně s ním jsou odváděny potrubím na napájecí patro epuratérů. Plyny a vzduch, zbavené



lihu, vystupují z horní části prací kolony volně do atmosféry.

Studená voda se přivádí do horního víka prací kolony a její množství se řídí průtočnou epruvetou. Za provozu by mohl vzniknout ve sběrném potrubí buď přetlak, nebo podtlak a proto jsou na toto potrubí zapojeny dva vzdušní ventily. Jeden z nich slouží jako pojistění proti přetlaku, druhý proti podtlaku.

Vytápění destilační kolony

Výpalky, odtékající z destilační kolony, se zahuštují na odparce a pak se v Leopoldově spalují v Gámerových pecích. Získané výpalkové uhlí se zpracovává ve vlastní potašárně.

Destilační kolona se musí proto vytápět nepřímo vařákem výpalků, aby se výpalky nezřeďovaly zbytečně kondenzátem topné páry. K vytápění vařáku výpalků se používá brýdové páry z předvařáku typu Kestner. K dispozici jsou dva vařáky, z nichž jeden je v provozu. Schéma potrubí k vytápění je na obr. 3. Horké výpalky odtékají samospádem ze sběrné nádrže G k odstředivému čerpadlu F a přečerpávají se do ohříváku E, kde se ohřejí na bod varu a pak vstupují do spodní komory předvařáku C — odpařovacího tělesa soustavy Kestner. V odpařovacím tělese se v dlouhých trubkách odpařuje z výpalků část vody. Z jejich horních konců vystupuje tedy směs zahuštěných výpalků a vzniklé vodní (brýdové) páry. V separátoru D nastává rozdělení této směsi a z jeho horní části vystupují brýdové páry. Zahuštěné výpalky odtékají ze spodní kuželové části separátoru a potrubím se odvádějí k dalšímu zahuštění k trojčenné odpařovací stanici, nacházející se v jiné budově.

Brýdové páry ze separátoru se přivádějí potrubím do vařáku výpalků B, který vytápe nepřímo destilační kolonu. Redukovanou topnou parou se vytápe ohřívák výpalků E a odpařovací těleso C. Vzniklé

НОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИТЬЕВОГО СПИРТА НА СПИРТОВОМ ЗАВОДЕ
В Г. ЛЕОПОЛЬДОВ

В статье описывается новая установка для производства питьевого спирта, пущенная в ход на спиртовом заводе в Леопольдове. Питьевой спирт получается в этой установке непосредственно из сброшенного затора. После отключения дестилляционной колонны и соответствующей вспомогательной аппаратуры установка может служить для рафинирования, при чем работает с концевой колонной, или без нее. Устройство дает возможность обрабатывать импортированное сырье.

NEUER APPARAT FÜR FEINSPRIT-
ERZEUGUNG IN LEOPOLDOV

In dem Artikel wird eine neue Apparatur zur Feinspriterzeugung beschrieben, die in Leopoldov installiert wurde. Die Einrichtung ermöglicht die direkte Feinspritzgewinnung aus vergärter Maische. Nach Abtrennung der Destillationskolonne mit Zubehör kann die Apparatur zur Raffination benutzt werden, und zwar mit oder ohne Schlusskolonne. Auf dem Apparat kann Feinsprit aus eingeführten Rohstoffen erzeugt werden.

NEW INSTALLATION FOR MANUFACTURING DRINKING SPIRIT IN THE LEOPOLDOV DISTILLERY

The article deals with a new installation for manufacturing drinking spirit, which has recently been put into service in a distillery at Leopoldov and permits to obtain final product straight from the fermented mash. The distillation tower with its accessories can be shut off and the installation can serve for refining. The final tower may be either shut off or kept working. The described installation facilitates spirit production from imported raw materials.

UPOZORNĚNÍ NAŠIM ČTENÁŘŮM

- Upozorňujeme naše čtenáře, že od čísla 5 bude náš časopis Kvasný průmysl uveřejňovat přílohu „Výroba sladu a piva v otázkách a odpovědích“
- Příloha má za úkol seznamovat pracovníky sladoven a pivovarů jednoduchou formou s pivovarskou a sladařskou technologií. Střídavě budou uveřejňovány statě o výrobě sladu a výrobě piva a obě budou samostatně číslovány tak, aby mohly být seřazeny do desek a tvořit praktickou pomůcku pro běžnou potřebu pracovníků v provozu.
- Prosíme naše čtenáře, aby upozornili své spolupracovníky, že si tuto přílohu mohou ještě zajistit objednávkou časopisu Kvasný průmysl u
- Poštovní novinové služby, Jindřišská 14, Praha 1.

Redakce

kondenzáty z obou topných prostorů se odvádějí potrubím do kondenzních automatů a dále do sběrné nádrže na kondenzní vodu. Této vody se používá k napájení parních kotlů a proto se všechna přečerpává zpět do kotelny.

Použitím předvařáku se zahustí částečně výpalky ještě v aparátové síně a ulehčí se tím práce na odpařovací stanici, což je důležité všude tam, kde odparka má nedostatečně velkou topnou plochu.

Závěr

Nový přístroj v Leopoldově je umístěn v přistavené části aparátové síně. Lze na něm vyrábět pitný líh přímo ze zkvašené zápar, jak bylo výše podrobně popsáno. Odpojením destilační kolony s přislušenstvím změní se přístroj na rafinační, a to buď se závěrečnou kolonou, nebo bez ní a lze na něm vyrábět pitný líh z dovezené suroviny.

Kromě nového přístroje dodal náš závod do Leopoldova také strojní zařízení kvasírny, kde kvašení bude probíhat kontinuálním způsobem. Uvedení nové kvasírny do chodu má být provedeno počátkem roku 1962. Po tomto termínu bude příkročeno k dletrvajícímu provozu na novém přístroji a budou provedeny definitivní zkoušky a obsáhlá měření. Strojní zařízení kvasírny a aparátové síně svým výkonem patří k největším v našem lihovarském průmyslu a získané provozní zkušenosti budou cenným přínosem pro další projektování podobných zařízení.

Literatura

- [1] E. Gregor: Pokroky v tepelném hospodářství melasových lihovarů, Kvasný průmysl 1, 108 (1955).
- [2] K. Smrkov: Ochrana zařízení proti korozi a narůstání vrstev pomocí magnetické úpravy roztoků, Chemický průmysl 9, 476 (1959).
- [3] B. Melichar: Odlučovače přiboudliny u rektifikacích přístrojů, Kvasný průmysl 2, 154 (1958).

Došlo do redakce 23. 12. 1961.