

Kombinovaná odparka na odpadní vody po výrobě toruly

VÁCLAV SÁZAVSKÝ, Slavkov u Brna

66.048.54

Úvod

Hlavními spotřebiči tepla při výrobě toruly podle Grégra-Dyry jsou sušicí válce a odparka. V ověřovací výrobě toruly v Uničově tvoří sušicí válce a odparka 2 samostatné linky. Ve studii „Odparka na odpadní vody z toruly“ [Kvasný průmysl 6, 180 (1960)] se zabýval autor odpařováním odpadů v odparce bez odběru páry na účelovou výrobu. Byla vypočtena spotřeba páry k zahušťování odpadů při denní výrobě toruly 10 t:

Alternativa I: 4,64 t/h, tj. 1120 % na konečný výrobek.

Alternativa III: 3,33 t/h, tj. 800 % na konečný výrobek.

Zařízení v Uničově, pracující hlavně jako dvojčlen s finišerem, vykazuje spotřebu kolem 1500 % páry na konečný výrobek. Jsou to cifry vysoké, ovlivňující výrobní náklady. Ukážeme, že použitím kombinovaného odpařování je dána možnost snížit spotřebu páry na likvidaci odpadů asi na 550 %, počítáno na vyrobenou sušenou torulu.

Kombinovaná odparka

Účelných řešení kombinované odparky je mnoho: Jako příklad uvádíme jednoduché parní schéma obr. 1, bez kondenzace, pracující pouze v přetlakové oblasti. Odpadní voda se čerpá do I. tělesa odparky přes zahříváky Z_1 a Z_2 , topené III. a I. brýdovou parou. Sušicí válce SV se vytápějí rovněž I. brýdovou parou, která se čistí louhovou sprchou v pračce páry P. Tlak I. brýdové páry se udržuje na 3 atp (4 ata), jak to vyžadují sušicí válce, nemá-li narůst nepřiměřeně jejich topná plocha. Řešení je reálné, neboť jsou v cizině v provozu odparky na výpalky a zvláště na sulfitové výrobky, kde se dosahuje přetlak v brýdovém prostoru I. tělesa až 6,7 atp, aby měla pára vhodné parametry pro příslušné spotřebiče (vařáky celulózy). Tato data uvedl A. Ahlström v přednášce na schůzi papírenských chemiků v Detmoldu 5. 6. 1951.

Podklady pro vyčíslení spotřeby tepla

Vycházíme, stejně jako ve výše citované práci, z denní výroby sušené toruly 10 t. Při sušení kvasničného mléka 10 % je zapotřebí na denní výrobu 10 t sušení toruly 90 t kvasničného mléka a sušicí válce odpařují 90 - 10 = 80 t vody za 24 h, tj. 3,34 t/h. Odhadujeme, že na odpar 1 kg vody je zapotřebí v sušicích válcích 1,38 kg páry. O spotřebě páry při sušení toruly nejsou v literatuře žádné údaje. V dobře zařízené a vedené výrobě bramborových vloček se pohybuje spotřeba páry na odpar 1 kg vody kolem hodnoty 1,2 kg. Upařené bram-

borové dílo je ovšem horké, kvasničného mléka studené. Podle dat V. Vilikovského (Škrobařství a sušárnictví, Praha 1927, str. 147) vypočetli bychom zhruba souhlasnou hodnotu.

Odhadová hodnota 1,38 kg je o 15 % vyšší, nežli hodnota z vločkárny, s ohledem na různou teplotu pařených brambor a kvasničného mléka. Při hodi-novém odparu 3,34 t/h na sušicích válcích byla by spotřeba páry $3,34 \cdot 1,38 = 4,6$ t/h. Tato spotřeba páry by se kryla odběrem z I. tělesa. Další odběr páry by byl k náhřevu odpadních vod v zahříváku Z_1 III. brýdovou parou a v zahříváku Z_2 I. brýdovou parou. K náhřevu odpadu o 1° je zapotřebí, jak bylo ukázáno ve výše citované práci, 16 kg/h páry. Při náhřevu z asi 20° na bod varu asi 143° bude zapotřebí celkem asi 2 t/h páry. Schématu na obr. 1 odpovídá tato tabulka odpařování:

Těleso	Odpar t/h	Odběr na válce t/h	Odběr na náhřev t/h	Pro další těleso t/h
I.	6,6	4,6	1,4	0,6
II.	0,6	—	—	0,6
III.	0,6	—	0,6	—
Celkem	7,8	4,6	2,0	

První těleso odpařuje 6,6 t/h; s přihlédnutím ke ztrátám asi 5 % bude spotřeba topné páry 6,6 · 1,05 = 6,9 t/h.

Spotřeba páry sušicích válců bude u všech alternativ prakticky stejná. 4,6 t/h. Za tohoto předpokladu bude celková spotřeba páry jednotlivých alternativ:

Alternativa I: $4,6 + 4,64 = 9,24$ t/h

Alternativa III: $4,6 + 3,33 = 7,93$ t/h

Schéma na obr. 1: 6,90 t/h

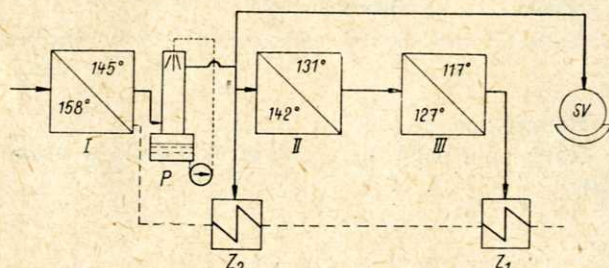
Postupem uvedeným v úvodě citované studii určili bychom koncentrace za jednotlivými tělesy (za I. 24° Bg, za II. 36,5° Bg a za III. 77° Bg) a topné plochy za předpokladu tlaku topné páry pro I. těleso 5 atp.

I. těleso	260 m ²
II. těleso	85 m ²
III. těleso	85 m ²
Celkem	430 m ²

Přibližné teploty topné páry pro jednotlivá tělesy a body varu, s přihlédnutím ke zvýšení v závislosti na koncentraci, jsou zaznamenány ve schématu na obr. 1.

Diskuse navrhované koncepce

Schéma vyžaduje plynulý odběr pro sušicí válce a není příliš elastické. Bylo by proto účelné je doplnit o finišer topený I. brýdovou parou nebo alternativně i parou přímou. Kondenzace se nepředpokládá; mohla by se ovšem ukázat účelnou v zájmu zvýšení teplotového spádu a elasticity celé soustavy. Otevřenou otázkou zůstává stupeň zahušťování. V oblasti koncentrace nad 50° Bg se vylučuje v koncentráte krystalinická sedlina. Při zahušťování na 75° Bg zůstává v dopravních jímkách po vypuště-



Obr. 1. Parní schéma kombinované odparky

ní tekutého podílu asi 25 % směsi frakce tuhé s tekutou, která z jímky nevyteče a kterou kolínská draslovka v jímkách vrací. Törulárna stojí před palčivým problémem, co s tímto odpadem, jehož vyklizení z jímky je obtížné a nákladné. Při nižším zahuštění, asi na 50 až 55° Bg, získal by se koncentrát skládající se pouze z tekuté fáze a uvedené obtíže by odpadly.

Doporučovalo by se ověřit spotřebu páry sušících válců buďto u výrobců (pokud mají materiál z garančních zkoušek), nebo přímým měřením. V Uničově se spotřeba páry na sušící válce neměří a odhadová hodnota je vysoká. V technologickém ohledu by bylo účelné vyvinout úsilí, aby se získalo kvasničné mléko o vyšší koncentraci, aby se spotřeba páry na sušení snížila.

Ožehavou otázkou zůstávají inkrustace. Termochemická úprava odpadů před odpařováním naráží na obtíže při filtraci vytvořené sedliny. Inž. K. Zajíc a kolektiv se pokoušejí snížit množství in-

krustací změnou skladby živin, zvláště eliminací $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; zdá se, že nastalo určité zlepšení. U výpalkových odparek, zvláště ve Francii, se osvědčilo použití elektromagnetického přístroje „Cepi“. Doporučovalo by se jej vyzkoušet u odparky na odpadní vody z toruly. Z jiných přístrojů, které se v cizině v některých případech osvědčily, uvádíme „Superstat“, používající vysokofrekvenčního pole a „Crustex“, pracující s ultrazvukem.

Závěr

Spotřebu páry je možno snížit použitím kombinované odparky s odběrem páry pro sušící válce. Je diskutováno o příslušném parním schématu, dále je poukázáno na některé nevyřešené otázky, jako je např. tvorba inkrustací, kde je doporučeno vyzkoušet moderní fyzikální metody, jakož i stupeň zahuštění, při kterém by se získal koncentrát skládající se pouze z tekuté fáze.

Do redakce došlo 20. 12. 1960.

КОМБИНИРОВАННАЯ ВЫПАРКА ВОДЫ ОТХОДЯЩЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТОРУЛЫ

KOMBINIERTE VERDAMPFSTATION FÜR ABWÄSSER AUS DER TORULA-PRODUKTION

COMBINED EVAPORATORS OF WASTE WATER AT TORULA PLANTS

S целью снижения расхода пара применяемого для сгущения воды отходящей при производстве торулы рекомендуется в статье комбинировать выпарку с барабанной сушилкой торулы. В статье приводится расчет такой установки и анализируются ее выгоды. Одновременно показываются известные затруднения вытекающие из предложенного решения.

Für die Senkung des Dampfverbrauchs bei der Konzentrierung der Abwässer aus der Torula-Produktion wird die Kombination der Verdampfstation mit der Trommel-Trockungsanlage für die Torula empfohlen. Dem Vorschlag sind die entsprechenden Berechnungen beigelegt und zugleich wird in der Diskussion auf einige mit dem Problem zusammenhängende Schwierigkeiten hingewiesen.

To reduce the steam consumption necessary for treating waste water at torula plants the author suggests to combine evaporators with torula drying drums. The scheme is based upon detailed calculations indicating its advantages, though some difficulties must be taken in the picture, too.