

Nepřetržité zpracování škrobnaté suroviny pařením

N. M. KUZŇECOV, SSSR
(Psáno pro Kvasný průmysl)

663.532:338.54

Jak bylo zjištěno výzkumy Vsesvazového vědecko-výzkumného ústavu lihovarského průmyslu (VNIISP), vznikají lihovarskému průmyslu při paření škrobnaté suroviny starým způsobem, v periodických pařících, citelné ztráty zkvasitelných látek. Tyto ztráty činí až 4,1 % a při zpracování vadných surovin bývají ještě větší, což závisí na stupni a povaze porušení.

Podstatou těchto ztrát je, že část zkvasitelných glycidů přechází vlivem vysoké teploty ve formu nezkvasitelnou.

V normálních bramborách je 1,0 až 1,5 % cukrů. Skladováním při teplotě blízké nule stoupne obsah cukrů na 5 až 7 % a ve zmrzlých bramborách ještě více.

Při paření celých brambor obvyklým periodickým způsobem, v prvním stadiu paření, kdy se hlízy poměrně pomalu zahřívají, přeměňuje se část škrobu v důsledku fermentativní hydrolysy, zvláště v tepelném rozmezí do 80 °C, v cukr. Tím se jeho

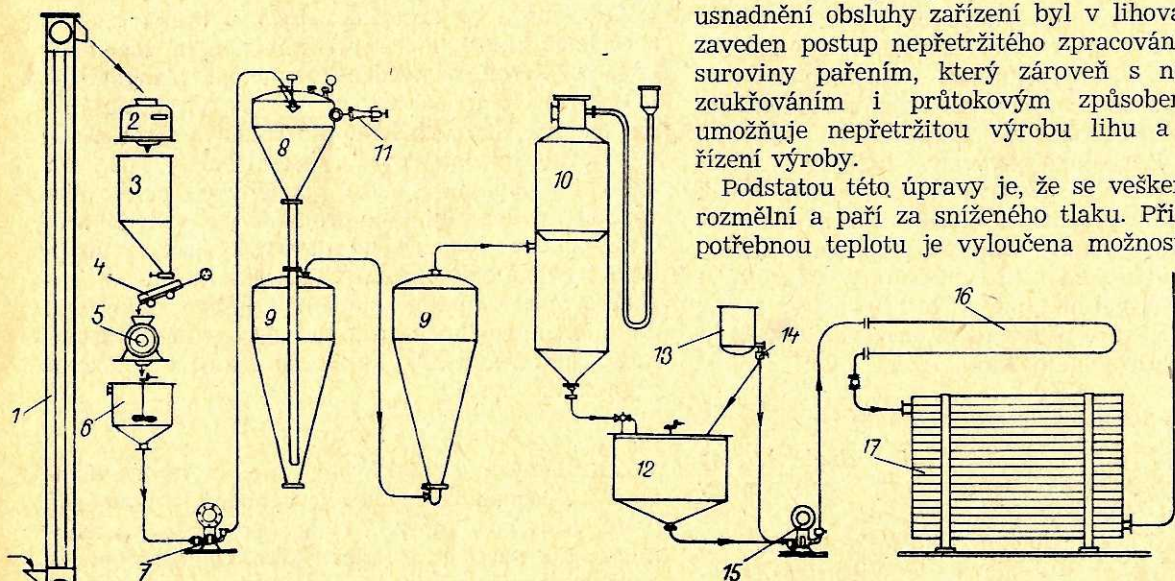
hlíz nebo zrn. Obilí provlhčené a zapařené se podstatně rychleji nasycuje vlhkostí a rozvaňuje se. Při dosavadním způsobu zpracování celistvé suroviny se proto velmi těžko dosahuje stejnoměrného a dobrého upaření potřebného k nejvyššímu výtěžku lihu.

Jestliže provozní ztráty a snížený výtěžek lihu pocházejí na př. ze špatného prokvašení nebo ze zvýšeného obsahu nerozluštěného škrobu ve zralé zápaře, vyrovnávají se do určitého stupně zvýšenou krmnou hodnotou výpalků.

Ztráty způsobené pařením se ničím nevyrovnávají, protože melanoidiny a jim podobné látky živočišný organismus nestravuje. O této okolnosti, velmi významné zvláště pro lihovary s výkrmami dobytka, se obvykle neuvažuje.

Kromě ztrát zkvasitelných látek je dosavadní způsob paření škrobnaté suroviny velmi nepohodlný, což vyplývá z periodičnosti pochodu i velké složitosti automatizace řízení a kontroly paření. Ke snížení ztrát při paření, zvýšení výtěžku lihu a usnadnění obsluhy zařízení byl v lihovarech SSSR zaveden postup nepřetržitého zpracování škrobnaté suroviny pařením, který zároveň s nepřetržitým zcukřováním i průtokovým způsobem kvašení umožňuje nepřetržitou výrobu lihu a samočinné řízení výroby.

Podstatou této úpravy je, že se veškerá surovina rozmělní a paří za sníženého tlaku. Při zahřátí na potřebnou teplotu je vyloučena možnost fermenta-



Obr. 1 — Schema nepřetržitého zpracování brambor

obsah v bramborách ještě zvětšuje. K obdobnému zjevu dochází i při paření obilné suroviny.

Při dalším zvyšování teploty se část cukrů v důsledku sacharoaminové reakce slučuje s aminokyselinami a přechází v nezkvasitelné melanoidy a část karamelisuje. Přeměny cukrů v nezkvasitelné formy vzrůstají se stoupající teplotou paření.

Jednoduchými způsoby stanovení zůstávají ztráty pro zaměstnance závodů nepostřehnutelné a nezačnamenávají se.

Kromě toho vznikají ztráty nestejnoměrným upařením suroviny při jejím celkovém zpracování. Na příklad bramborové hlízy ponořené do vody se rychleji upaří než neponořené. Na stejnoměrnost upaření brambor i obilí má velký vliv obsah vlhkosti; na rychlost ohřívání mají vliv rozměry a stav

tivní hydrolysy škrobu a snížena tak přeměna cukrů v nezkvasitelnou formu.

Schema nepřetržité tepelné úpravy brambor ve spojení s nepřetržitým zcukřováním a ochlazováním je na obr. 1.

Technologický postup:

Brambory z pračky se dopravují na váhu — 2, odtud do zásobníku — 3, podavačem — 4, se vpravují do rozmělnovacího zařízení — 5. Rozmělnují se libovolným vhodným zařízením, na př. struhákem nebo kladívkovým mlýnem. Výhodnější je kladívkový mlýn, protože jeho sito zamezuje, aby neprošly hrubé části brambor. Kromě toho u struháků brambor obvyklého typu je nutná častá výměna pilek.

Z rozmělnovacího zařízení — 5 třenka padá do sborníku — 6 vybaveného míchadlem. Do sborníku neustále přitéká voda, 20 až 25 % na váhu brambor. Pistové čerpadlo — 7 (obvykle záparové) třenku nepřetržitě čerpá do pařáku — 8. V pařáku třenka padá na otáčející se kotouč, který ji rozpráší na stěny pařáku, po nichž stéká v tenké vrstvě k vypouštěcímu otvoru. Prostor pařáku je naplněn topnou parou, takže výměna tepla mezi parou a třenkou netrvá déle než 1 až 2 vteřiny. Paření brambor probíhá při teplotě nižší než 130 až 132 °C, což odpovídá tlaku 2,0 až 2,1 atp. Nikde jinde se pára do systému neuvádí.

Z pařáku vstupuje dílo zahřáté na udanou teplotu do spodní části výdržníku — 9, ve kterém je teplota o 12 až 15 °C nižší než v pařáku. Odtud po zdržení přechází do odlučovače páry — 10, kde je tlak blízký atmosférickému a teplota hmoty klesá na 102 až 105 °C.

— 17, kde se ochlazuje na teplotu místnosti a vede se ke kvašení.

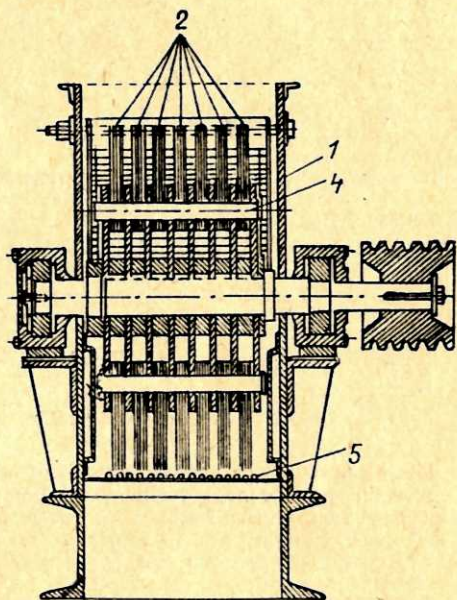
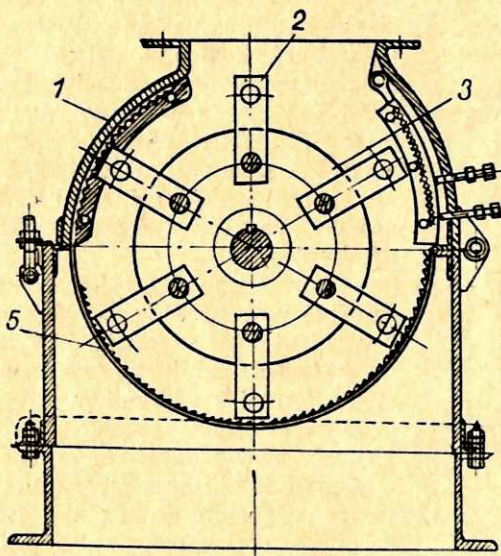
K odběru zápary pro přípravu násady je záparové potrubí před výměníkem tepla opatřeno trojcestným kohoutem.

Všechny popsané pochody probíhají nepřetržitě. Teplota v pařáku, zcukřovači i výměníku tepla se udržuje na potřebné výši samočinně obvyklými thermoregulátory, řízenými pneumaticky. Kontrolní regulátory mají zapisovací zařízení.

Rychlost dopravy hmoty do pařáku řídí čerpadlo — 7 a v případě potřeby šoupátko umístěné na potrubí mezi výdržníkem a odlučovačem páry. Hladinu hmoty v zcukřovači řídí plovákový regulátor. Sladové mléko vpravuje do zcukřovače prvního i druhého stupně dělicí dávkovač — 13 synchronizovaný s čerpadlem — 14.

Obr. 2 — Kladívko-
vý mlýn na roz-
mělnování brambor

1 — těleso mlýna, 2 — plochá kladívka, 3 — disky k upevnění kladívek, 4 — čepy, 5 — síto



Barva upařené hmoty je podstatně světlejší než při obvyklém periodickém způsobu paření a má zelenavý odstín.

Uvolněnou parou z odlučovače se ohřívá voda a pod. nebo se za použití injektoru — 11 uvádí společně s ostrou parou do vařáku.

Tlak ve výdržníku i v odlučovači páry se ustálí bez dodatečného řízení.

Další postup probíhá přes nepřetržitě zcukřování a ochlazování, na které přešlo víc než 90 % závodů zpracovávajících škrobnaté suroviny. Upařené dílo nepřetržitě vstupuje z odlučovače páry do zcukřovací kádě prvního stupně — 12, do kterého ze sborníku sladového mléka — 13 dělicím dávkovačem — 14 se přidává asi 30 % z celého množství k zcukření potřebného sladového mléka. Teplota díla v zcukřovací kádě prvního stupně se samočinně udržuje na 60 až 65 °C.

Zbývajících 70 % sladového mléka se do díla vpravuje před čerpadlem — 15.

Ze zcukřovací kádě prvního stupně se dílo přečerpává čerpadlem — 15 do trubkového zcukřovače druhého stupně — 16 a dále do výměníku tepla

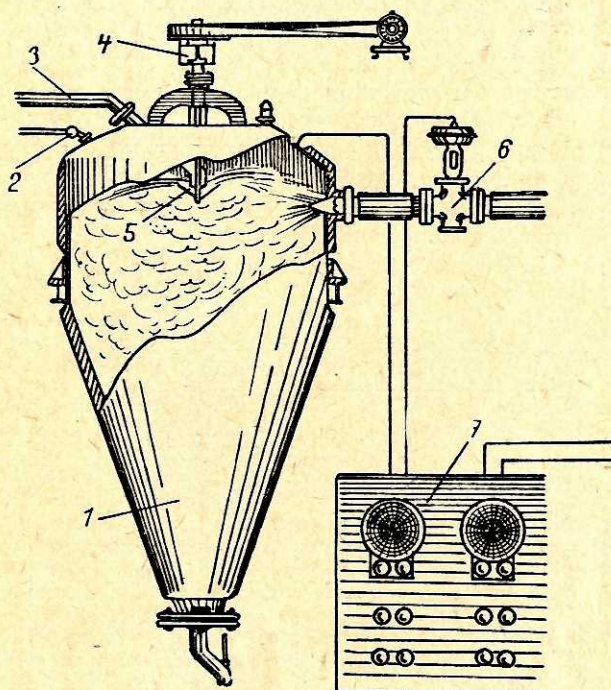
K nepřetržitému paření brambor jsou nutna tato doplňková zařízení:

Podavač — 4 pro nepřetržitý přísun brambor do rozmělnovacího zařízení. Je to vozík, který mechanismem s čelní klíčkou se kývavě pohybuje. Zdvih vozíku je 150 mm, počet zdvihů 35 až 40 za minutu. Podavač je pod zásobníkem brambor, skloněn pod úhlem 6 až 8°. Kapacitu řídí šoupátko, kterým procházejí brambory ze zásobníku do podavače. K tomu účelu je vhodný i šnekový podavač, k němuž však je nutné přídavné zařízení ke kypření brambor, aby nedocházelo k závalům ve spodní části zásobníku.

Zařízení k rozmělnování brambor. Ve většině závodů SSSR se užívá obyčejného kladívkového mlýna (obr. 2). Mlýn má šupinaté síto, rozměr šupin 2,5 × 12 mm. Užiténá plocha síta je 17 %, tloušťka kladívkových desek 3 mm, otáčivá rychlost kladívek 70 až 72 m/vt, spotřeba energie 4 kW/hod. na 1 tunu brambor. Stupeň rozmělnění brambor: zbytek na laboratorním sítu s 2 mm průměrem otvorů nemá být větší než 2,5 % a na síte s 1 mm průměrem nejvýše 2,5 až 3,0 %.

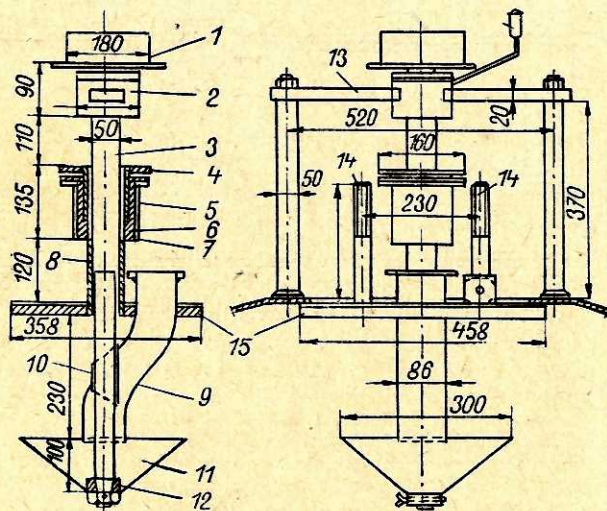
Sborník bramborové třenky — 6 je válcovitý a má míchadlo s pohonem. Užitečný obsah sborníku je dimensován přibližně na půlhodinovou výrobní kapacitu a zvětšen o 20 až 25 % na vodu přidávanou do bramborové třenky. Sborník má stavoznak, jehož údaje jsou vedeny na ovládací desku.

Čerpadlo pro dopravu bramborové třenky do pa-



Obr. 3 — Rozprašovací pařák

1 — těleso pařáku, 2 — výstup nekondenzovaných plynů, 3 — přívodní potrubí na surovinu, 4 — pohonné ústrojí pařáku, 5 — rozprašovací kotouč, 6 — automatický regulátor přívodu páry, 7 — ovládací deska



Obr. 4 — Poháněcí ústrojí rozprašovacího kotouče v pařáku

1 — řemenice, 2 — kuželíková ložiska, 3 — hřídel, 4 — víko ucpávky, 5 — pouzdro ucpávky, 6 — bronzová pouzdra, 7 — těleso ucpávky, 8 — trubka, 9 — trubka pro přívod díla, 10 — pouzdro, 11 — rozprašovací kotouč, 12 — pouzdro rozprašovacího kotouče, 13 — příčník, 14 — závrtné šrouby, 15 — uzávěr pařáku

řáku. — Používá se obyčejného záparového plunžrového čerpadla odpovídající výkonnosti. Tlak u výstupu třenky nemá převyšovat 2,5 až 2,8 atp.

Pařák. — Rozprašovací zařízení — kotouč s přívodem třenky — se montuje v obyčejném konickém i válcovitě-konickém pařáku Henze (obr. 3). Topná pára se uvádí do horní části pařáku. Přívod páry a udržování žádané teploty řídí samočinně pneumatický regulátor — 6, jehož termobalon je v horní části pařáku. Zapisující zařízení ukazovatele teploty je vyvedeno na ovládací desku — 7.

Na obr. 4 je přívod rozptylovacího kotouče zabudovaný do víka průlezu pařáku. (V lihovarech SSSR mají všechny pařáky oválné průlezy s vnitřními bezpečnostními záklopy). Počet otáček kotouče se volí v rozmezí 12 až 15 m/vt jeho obvodové rychlosti. Při podstatném překročení této rychlosti se narušuje rovnoměrnost rozptýlu třenky.

Pařák má nátrubek k odvádění nekondensujících plynů shromažďujících se v horní části, bezpečnostní ventil a tlakoměr. Na vypouštěcím potrubí z pařáku je kontrolní teploměr.

Jako výdržníky může být použito dosavadních pařáků. Aby se předešlo vzniku parních pytlů, upařená hmota se uvádí do spodní části výdržníku a odvádí se z vrchní části. Doba prodlevy hmoty ve výdržnicích je asi 1,5 hodiny. Zkrácení doby prodlevy ve výdržníku může způsobit pění záparů při kvašení.

Na obr. 1 jsou zakresleny dva výdržníky, jichž se užívá v závodech zpracovávajících 4 až 5 t brambor za hod. Při nedostatečné výšce budovy může být rozprašovací pařák postaven v prvním patře ve stejné úrovni s výdržníky.

Všechny horké povrchy pařáku, výdržníků, odlučovače páry a parovodu kryje tepelná izolace.

V malých lihovarech bez potřebného počtu a kapacity pařáků lze dosavadní pařáky použít jako výdržníky a rozprašovací pařák pořídit nový.

Rozměry pařáků se volí takové, aby jeho vnitřní pracovní plocha byla nejméně 2,5 m² na každou tunu brambor zpracovávanou za 1 hod. Pařáky nemají mít průměr menší než 0,7 až 0,8 m.

Obilná surovina se rovněž rozmělnuje kladívkovým mlýnem nebo jiným rozmělnovacím zařízením tak, aby všechna drť prošla sítí s průměrem otvoru 2,0 až 2,2 mm. Záděl z drtě s vodou se připravuje ve speciálních míchačkách, jichž obsah je dán množstvím hmoty, která se v nich nachází po dobu 15 min. Teplota zádělu je 45 °C. Další výrobní postup probíhá stejně jako při zpracování brambor jen s tím rozdílem, že teplota v pařáku se zvýší o 10 až 15 °C, což závisí na druhu obilí; obdobně se prodlouží i doba prodlevy.

Podle popsaného schématu, po prvé vyzkoušeného v čemerském lihovaru v r. 1953/54, pracuje v SSSR více než 30 lihovarů zpracovávajících brambory i obilí.

Srovnávací pokusy ukázaly, že výtěžek lihu z 1 t škrobu brambor při dvoudenním kvašení a bez zachycování lihu unášeného kyslíčkem uhličitým je 66,4 až 66,7 dkl (t. j. 66,4—66,7 l a.a./q škrobu). Zároveň byla podstatně usnadněna obsluha zařízení.

Přeložil: Ing. Seiler