

# Šachtová pneumatická sladovna

Ing. FRANTIŠEK JANATKA, Koospol a. s., Praha

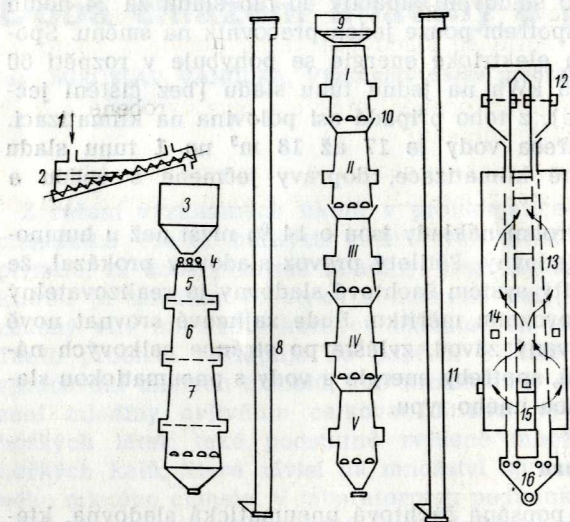
Do redakce došlo 10. 3. 1970

Celosvětový vývoj, který směřuje k automatizovaným a kontinuálním procesům výroby, postihl i výrobu sladu a piva. První kontinuální sladovna typu Domalt [1], která je v provozu již několik let, vyřešila nepřetržitou výrobu sladu na posuvných pásech. Sovětští konstruktéři zvolili zcela odlišný způsob — šachtovou sladovnu. Jako první článek byl zkonstruován kontinuálně pracující hvozď typu LSCHA, který byl uveden do provozu v Litevské SSR v Rize, v pivovare Ilgeciens. Jeden z autorů kontinuálního hvozdu i celé sladovny prof. dr. Abolín z Akademie věd v Rize, přednášel o této problematice již v roce 1965 na pivovarsko-sladařském symposiu v Berlíně [2]. Kontinuálních hvozďů pracuje v současné době (1970) již 86 a vyrábějí je dva závody. Jsou to Karlovskij mašinostrojitel'nyj zavod ve městě Karlov, Poltavská oblast, Ukrajinská SSR — hvozdy s kapacitou 5 tun za 24 hodiny.

Hvozdy větší kapacity na 10, 20 a 40 tun sladu za 24 hodiny vyrábí Šebekinskij mašinostrojitel'nyj zavod, Šebekino, Bělgorovská oblast v Ukrajinské SSR. Hvozď je chráněn patentem číslo 124 900.

Po odzkoušení hvozdu byla v roce 1965 uvedena do provozu šachtová pneumatická sladovna, která se skládá ze tří základních částí: máčecí linky, šachet pro klíčení a šachtového kontinuálního hvozdu. Schematicky je linka zobrazena na *obrázku 1*. Je chráněna patentem č. 130463. Počátek linky tvoří zásobník vytříděného a vyčištěného ječmene, který se dopravuje ze síla do linky pneumaticky, automatická váha a pračka ječmene. Pračka se skládá z vany s protékající vodou, do které se ječmen dopravuje ze zásobníku. Šnekový dopravník šikmo umístěný (pod vodou lopatkovitý) zbavuje vířivým pohybem lopatek za stálého průtoku vody ječmen prachu a nečistot.





Obrázek 1

1 — vstup ječmene do pračky, 2 — pračka ječmene, 3 — náduvník s dezinfekčním roztokem, 4 — vodní trysky, 5, 6, 7 — máčecí komory, 8 — doprava ječmene s vodou, 9 — zásobník namočeného ječmene, 1-5 — komory klíčidla, 10 — výkyvné segmenty, 11 — transportér zeleného sladu, 12 — klimatizovaná valečka, 13-14 — šachty hvozdu se sladem, 15 — vstup teplého vzduchu do hvozdu, 16 — sběrný koš na odhvozděný slad.

Splavky se zachycují před přepadem odtékající vody v koši. Vypraný ječmen je vynášen šnekovým dopravníkem z pračky do náduvníku s dezinfekčním roztokem. Zde se ječmen ponechá tři hodiny pod vodou. Teplota máčecí vody je 12 až 14 °C. Po vypuštění vody z náduvníku se ječmen vypouští do zvlášť uzpůsobeného redleru, který ho dopravuje do první máčecí komory tak, aby byl rozdělen stejnoměrně v celé komoře. Komory jsou tři nad sebou a jsou od sebe odděleny vždy třemi výkyvnými segmenty. Máčírna tak tvoří vertikální šachtu se třemi komorami. Každá komora máčecí šachty má v horní části umístěny vodní trysky pro sprchové máčení (jiného se nepoužívá) a ve spodní části přívod klimatizovaného vzduchu. Namáčí se vždy 5 tun ječmene za 18 hodin. Při výrobě sladu se nepoužívá v této sladovně na rozdíl od jiných závodů žádných stimulátorů růstu [3]. Stupeň domočení se pohybuje mezi 41 až 43 %, přičemž asi 30 až 50 % zrn je v tomto úseku ve stadiu pukavky. Proces máčení, který podle schématu trvá 45 hodin (15 hodin v každé komoře) plus 4 hodiny praní a dezinfekce, může být podle potřeby zkrácen nebo prodloužen. V komorách se sprchuje v podstatě dvojím způsobem v závislosti na nasákvosti zpracovávaného ječmene. Sprchuje se 10 až 15 minut, následuje 30minutová přestávka za stálého větrání. Druhý způsob je nepřetržitě sprchování za stálého provětrávání. Máčecí šachta je postavena ze železobetonu (stejně jako klíčírna) a je opatřena speciálním nátěrem. Šachta se myje jednou za 14 dní ručně.

Po skončení máčecího cyklu se ječmen dopravuje s vodou z máčecí šachty do zásobníku nad klíčidlem. Tento zásobník má jalové dno a po odkapání vody (4 hodiny) se ječmen dopraví do první komory klíčidla. Šachty klíčidla jsou dvě vedle se-

be, každá z nich je rozdělena na pět komor. Komory jsou čtyři metry dlouhé, 2,5 metru vysoké, v horní části 80 cm a ve spodní části 90 cm široké. Klíčení probíhá postupně v komoře I až V. Teploty v zeleném sladu v sekcích I, II a III jsou 15 až 16 °C, v sekci IV 18 °C a v sekci V 19 až 20 °C. Každá komora má po obou stranách ve spodní části tři vstupní otvory (opatřené sítí) pro větrání klimatizovaným vzduchem, který je částečně vratný, částečně se doplňuje zvenčí. Nad vrstvou zeleného sladu je ve středu komory jeden otvor pro odtažení vzduchu, který prostoupil vrstvou klíčícího sladu. Celkem má klíčidlo 10 komor (2.5), postavených ze železobetonu s nátěrem, který se obnovuje jednou za dva roky. Komory klíčidla je nutno umývat ručně jednou za měsíc. Jednotlivé komory jsou od sebe odděleny, podobně jako komory máčírny, výkyvnými segmenty, které umožňují přepadávání zeleného sladu vždy z horní komory do spodní v malých množstvích.

Stadia zeleného sladu lze charakterizovat v jednotlivých komorách takto:

- I. komora — pukavka, přicházející do stadia prvního mladíka, u části zrn se objevuje druhý kořínek;
- II. komora — mladík, jsou patrné dva až tři kořínky;
- III. komora — u zeleného sladu jsou poměrně dlouhé tři až čtyři kořínky (způsobeno vyšším stupněm domočení),
- IV. komora — zelený slad je stále živý, zdravě voní, není patrný žádný výskyt plísně;
- V. komora — nastává zavádění zeleného sladu, sporadický výskyt plísně na poškozených zrnech.

Na rozdíl od jiných pneumatických sladoven není patrný výskyt „husarů“. Ve srovnání s některými jinými sladovadly, např. Neubertovou věží [4], se nepočítá s technologií opakovaného máčení. Přemísťování zeleného sladu z horní komory do spodní trvá jednu hodinu. Výrobu zeleného sladu nelze podle autora charakterizovat, na rozdíl od hvozdu, jako výrobu kontinuální, ale taktovou.

Z poslední komory vypadává zelený slad na třasadlový dopravník, který dopravuje slad k elevátoru a dále do valečky nad hvozdem. Valečka se větrá ventilátorem s použitím venkovního vzduchu. Do valečky se zelený slad dopravuje jednou denně a z ní postupuje nepřetržitě do hvozdu.

Hvozd je rozdělen do několika šachet a tří základních tepelných zón. Doba hvozdění v závodě Ilgeciens v Rize je 10 až 14 hodin, teplota vstupujícího vzduchu má být při obsahu vody ve sladu

22 až 41 % . . . . . 50 °C  
6 až 22 % . . . . . 67 °C  
pod 6 % . . . . . 85 °C —  
dotahovací teplota.

Technicky zajímavější je provoz hvozdu tohoto typu s kapacitou 40 tun sladu za 24 hodin v pivovaru Badajeva v Moskvě. Hvozd má 8 komor (ša-



chet) nahoře 18 cm a dole 25 cm širokých. Zelený slad postupuje shora ze zásobníku samospádem dolů třemi teplotními zónami. Počáteční teplota při hvozdnění je 28 až 30 °C, v horní zóně 38 až 40 °C, ve střední 55 °C a ve spodní 80 až 85 °C. Hvozdnění sladu plzeňského typu trvá 17 hodin. Průchod sladu reguluje válec opatřený žebry. Tento válec je pod každou šachtou. Slad vypadává do 4 šnekových dopravníků, které ho dopravují do chladicích košů a dále do odkličovačky. V šachtách jsou zabudována čidla na měření teplot (9 čidel) a vlhkosti (9 čidel), ze kterých jsou hodnoty přenášeny do bodového zapisovače. Regulace teplot a tahů je ruční, vyhřívání hvozdu parními registry.

V Litevské SSR bude koncem roku 1970 uvedena do provozu další sladovna šachtového typu v pivovaru ve městě Daugavpils. Na rozdíl od řížského prototypu bude máčírna i klíčidlo z oceli. Komory budou dlouhé 6 metrů, máčecích komor bude pět (větší možnost kombinace technologického postupu) a 8 komor pro klíčení. Denní kapacita bude 10 tun sladu. Při srovnání sladu, vyrobeného v šachtové sladovně se sladem humnovým (slady byly vyrobeny z ječmene vyprodukovaného v Litevské SSR) nebyly shledány rozdíly v jakosti.

Investiční náklady byly u prototypu, který musel být přizpůsoben staré budově, asi o 40 % vyšší, než by si vyžádaly náklady na stejnou sladovnu se skříněmi typu Saladin. U nové sladovny, která je ve výstavbě, jsou investiční náklady prakticky stejné jako u skříněové sladovny.

Pro sladovnu kapacity 40 tun sladu za 24 hodin je zapotřebí pouze jeden pracovník na směnu. Spotřeba elektrické energie se pohybuje v rozpětí 60 až 75 kWh na jednu tunu sladu (bez čištění ječmene), z toho připadá asi polovina na klimatizaci. Spotřeba vody je 17 až 18 m<sup>3</sup> na 1 tunu sladu včetně klimatizace, dopravy ječmene s vodou a mytí.

Výrobní náklady jsou o 14 % nižší než u humnové sladovny. Pětiletý provoz sladovny prokázal, že použitý systém šachtové sladovny je realizovatelný v provozním měřítku. Bude zajímavé srovnat nově budovaný závod, zvláště po stránce celkových nákladů, spotřeby energie a vody s pneumatickou sladovnou jiného typu.

### Souhrn

Je popsána šachtová pneumatická sladovna, která je v provozu v pivovaru Ilgeciens v Rize v SSSR od roku 1965. Jsou charakterizovány základní technologické úseky, jakost sladu během výroby a základní ekonomické údaje.

### Literatura

- [1] Janatka, F.: Nové systémy sladování v praxi. Kvasný průmysl 15, 1969, č. 1, s. 4–9.
- [2] Sekrt, V.: Pivovarsko-sladařské symposium v Berlíně. Kvasný průmysl 11, 1965, č. 4, s. 78–79.
- [3] Sekrt, V.: Poznátky z piv.-slad. průmyslu SSSR, Kvasný průmysl 13, 1967, č. 10, s. 217–220.
- [4] Eine neue Mälzungsanlage für kombinierte Mehrfachweiche L. Narziss, Brauwelt 98/99, Dezember 1967.