

Zvýšení účinnosti vakuových impregnačních automatů typu IS

JOSEF MARKVART a IVAN ZELENKA, Výzkumné a vývojové středisko Pražských cukráren, n. p., Praha

621.941.23

Ve většině sodovkárenských provozů se používá k sycení vody kysličníkem uhličitým vakuových impregnačních automatů řady IS. Toto syticí zařízení dává při správné činnosti, dokonalém stavu a při použití chladnější vody uspokojivé výsledky. Proti některým starším typům syticích strojů, pracujících hlavně na principu sycení vody v pohybu pomocí míchadel (mísicí typ syticích strojů) jsou však výsledky sycení méně příznivé. Toto zjištění vedlo mnohé pracovníky k tomu, aby byl zvýšen syticí účinek impregnačních strojů IS, které mají i přes tento nedostatek mnoho výhod a předností.

Syticí stroj IS je složen ze základního stojanu, elektromotoru, náhonu s klínovými řemeny, dvojčinných pístových čerpadel, pístové vývěvy, vakuových skleněných komor, filtru pro hrubé čištění vody, sběrného kotle nasycené vody a rozvodního potrubí. Uvnitř vakuových skleněných komor je plovákové zařízení, jež ovládá přívod vody do komor. Sběrný kotel je uvnitř rovněž opatřen plovákovým zařízením, které udržuje hladinu sodové vody v předepsaných mezích působením na rtuťové relé a olejový stykač. Sběrný kotel je vyroben z nerezového materiálu, opatřen manometrem, výpustnými ventily a vodoznakem [1] obr. 1.

Funkce stroje

Pístová vývěva počne odsávat z vakuové skleněné komory vzduch. Po dosažení vakua asi 0,4 at se ventil otevře a voda počne přitékat do vakuové komory a spadá paprskovitě v několika praménkách do spodní části komory. Z vakuové komory přichází odvdzušená voda do dvojčinných pístových čerpadel,

kde se voda poprvé sytí. Při pohybu pístu směrem dolů je voda nasávána z vakuové komory do prostoru nad píst a zpod pístu je částečně nasycená voda vytlačována pístem přes zpětný ventil do potrubí a do sběrného kotle. Při pohybu pístu směrem vzhůru je nasátá voda tlačena do směšovače (nasycovače) přes rozprašovací trysku do prostředí kysličníku uhličitého pod tlakem, kde voda absorbuje kysličník uhličitý. Nasycená voda z předešlého cyklu ve směšovači proudí vlivem přetlaku do prostoru pod píst.

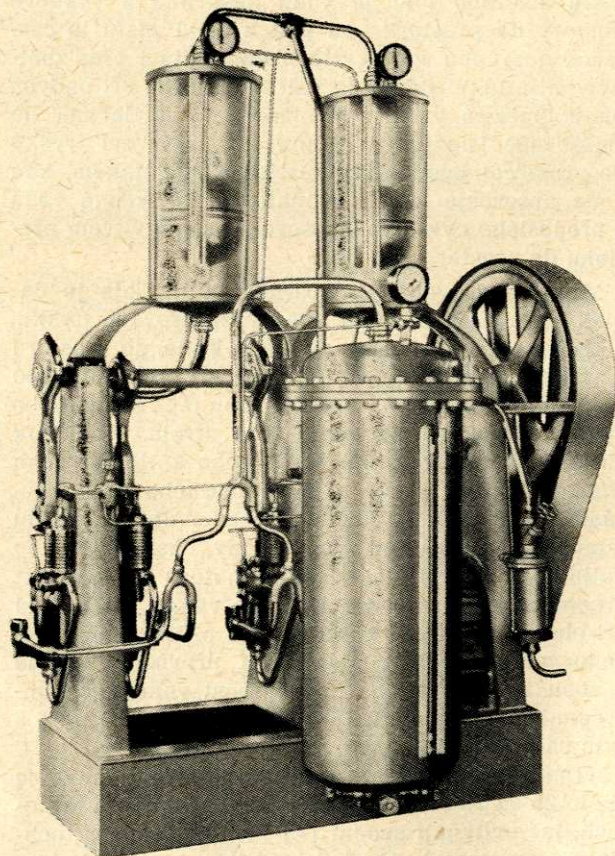
Voda se dosycuje ve sběrném kotli, kde je paprskovitě rozstříkována přes rozprašovací trysku, umístěnou v horní části sběrného kotle, do prostoru s tlakem kysličníku uhličitého. Při poklesu nebo stoupnutí hladiny nad předepsanou mez zapne nebo vypne plovákové zařízení chod stroje. Kysličník uhličitý je do spodní části sběrného kotle přiváděn trubkou. Nasycená voda je ze sběrného kotle rozváděna k plnicím. Výkon impregnačního automatu typu IS 2 je 900 l/hod sycené vody, obsah sběrného kotle 94 l, příkon elektrického motoru 1,3 kW. Impregnační automat typu IS 4 má výkon 1800 l/hod při obsahu sběrného kotle 125 l a příkonu elektrického motoru 2 kW. Maximální provozní tlak je u obou typů 12 at. Syticí účinnost vakuových impregnačních automatů IS 4 byla sledována [2, 3] a bylo shodně zjištěno, že v rozmezí teplot 7 až 14 °C a syticím tlaku 3 až 8 at se účinnost strojů pohybuje okolo 25 až 35 %, což je přirozeně závislé na faktorech, jež ovlivňují sycení [4] (teplota vody a technický stav stroje). Aby byly vyloučeny ostatní vlivy (rozvodní potrubí, stáčecí tlak apod.) byly vzorky

odebírány vždy stejným postupem ze sběrného zásobníku. Obsah CO_2 byl zjišťován manometrickou metodou [5], která pro tato měření byla výhodná pro svou rychlost. Obsah vzduchu nebyl sledován.

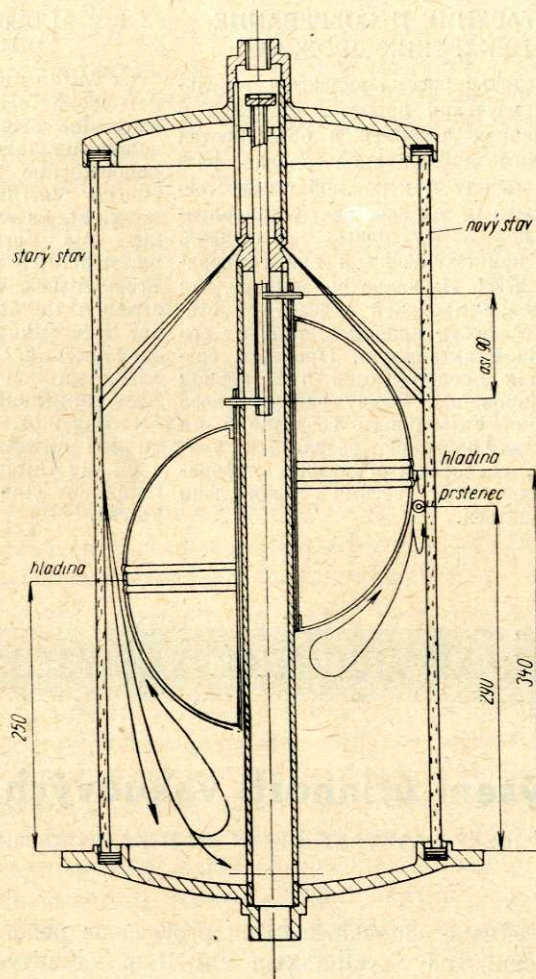
Zahraniční sytičí stroje dosahují vyššího sytičího účinku a vazba kyslíčnicku uhličitého v nasycené vodě je pevnější. Odvzdušňování vody ve vakuových komorách není úplné, neboť povrch vody je příliš malý (hrubé rozstříkávání) a doba potřebná k odvzdušnění poměrně krátká. Únik vyloučených bublinek vzduchu z vody, shromážděné ve spodní části komory, je rovněž ztěžován vnitřním proudem vody, vzniklým odsáváním vody impregnačním čerpadlem a dále shora přitékající vodou na hladinu. Sloupec vody ve vakuové komoře je příliš nízký, vzduchové bublinky se dostávají přes sací potrubí do pístových čerpadel, kde se vlivem tlaku rozpouští znovu ve vodě vzduch, který nelze ze zásobníku odstranit, neboť stroj není vybaven odvzdušňovacím ventilem.

Sycení vody ve směšovači impregnačního čerpadla probíhá v krátkém časovém intervalu, a tím sycení není dokonalé. Ve směšovači při pohybu pístu vzhůru se vstříkuje voda určená k nasycení a zároveň odtahuje voda nasycená z předešlého pracovního cyklu. Tyto dvě operace nelze od sebe ostře oddělit — ve směšovači se promíchává voda již nasycená s vodou určenou k sycení. Bylo zjištěno [2], že přívod CO_2 do směšovače je nedostatečný pro malý průřez rozvodných trubek kyslíčnicku uhličitého.

Při dosycování vody ve sběrné nádobě se povrch vody dostatečně nezvětšuje, neboť rozprašovač i po úpravě není schopen zajistit dokonalé roztržení



Obr. 1. Vakuový impregnační automat IS 4



Obr. 2. Úprava vakuové komory

vody. Přívod kyslíčnicku uhličitého do vody je řešen tak, že do vody vstupuje ve velkých bublinách. To má rovněž nepříznivý vliv na absorpci plynu. Zásobní kotel není opatřen odvzdušňovacím ventilem a po delší činnosti sytičího stroje se vzduch koncentruje v prostoru kotle. To znesnadňuje rozpouštění kyslíčnicku uhličitého ve vodě.

Příznivý vliv vyššího obsahu kyslíčnicku uhličitého v nápoji je znám [6] a byly proto hledány cesty, jak dosáhnout na nynějším zařízení vyššího sytičího účinku. Pracovníci Jihomoravských pivovarů, n. p., [2] navrhli úpravy na impregnačním stroji IS 4, které se v praxi velmi osvědčily.

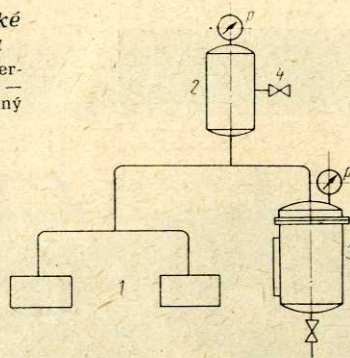
Odvzdušnění vody bylo zdokonaleno tím, že výška hladiny vody ve vakuových komorách byla zvýšena z asi 250 mm na 340 mm. Byla také provedena úprava přitékající vody na hladinu tak, že vodě je do cesty kladena překážka, zabráňující nově přitékající vodě proniknout hluboko pod hladinu. Úprava vakuových komor je znázorněna na obr. 2.

Zásobní kotel byl opatřen odvzdušňovacím ventilem, kterým se stroj odvzdušní v okamžiku před opětovným jeho spuštěním. Uzavření ventilků je zajištěno regulovatelným časovým relé.

Sycení v impregnačních čerpadlech bylo zdokonaleno zvětšením průměru veškerého rozváděcího potrubí kyslíčnicku uhličitého na 8 mm. Dosycování

Obr. 3. Schematické zapojení vzdušníku

1 — výtláčné ventily čerpadla; 2 — vzdušník; 3 — sběrný kotel; 4 — pojistný ventil



v kotli je zlepšeno tak, že rozstřikovací tryska je seřizena, aby kladla impregnačním čerpadlům protitlak 2 až 3 atp. Touto úpravou se dosáhne vytvoření lepšího rozprašování, a tím i potřebného většího povrchu. K zajištění činnosti rozprašovače, k dosažení rovnoměrného průtoku a tlaku se mezi impregnační pumpu a zásobní nádrž zařadí vzdušník (viz obr. 3).

Odlisným způsobem je řešena jiná úprava impregnačních strojů typu IS [3].

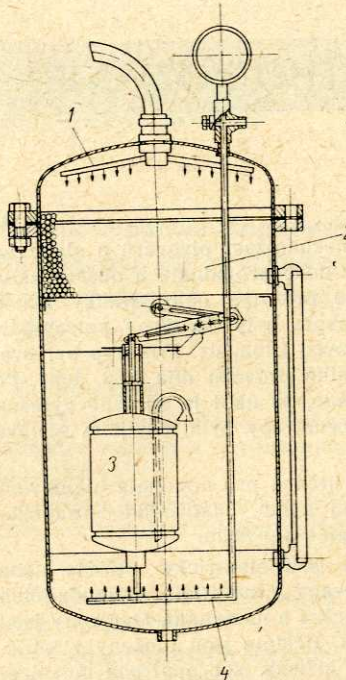
Odvzdušňování vody ve vakuových komorách je totožné se současným (neupraveným) stavem strojů. Zásobní kotel se odvzdušňuje nepřetržitě přes regulační ventilek a množství vypouštěné směsi vzduchu a kyslíčnicku uhličitého se vizuálně kontroluje vedením směsí plynů do nádoby s vodou obdobným způsobem, jako u syticích strojů německé výroby typu MH 5.

Aby se zvýšila syticí účinnost dvojčinných pístových čerpadel, byla navržena úprava směšovací komory tak, že vstřikovací otvory uvnitř směšovače jsou posunuty proti původnímu stavu směrem vzhůru. Tímto opatřením se dosahuje toho, že otvory v okamžiku stříku vody nejsou kryty zbylou vodou určenou k odtahu.

Absorpce kyslíčnicku uhličitého ve vodě byla zlepšena zařazením náplně Raschigových kroužků do prostoru zásobního kotle. Prostor pro náplň Raschigových kroužků byl získán posunutím plovákového zařízení směrem dolů. Tímto opatřením byla získána dostatečně velká plocha, potřebná k absorpci plynu

Obr. 4. Úprava zásobního kotle

1 — rozprašovací zařízení; 2 — náplň Raschigových kroužků; 3 — plovákové zařízení; 4 — přívod CO_2



ve vodě. Rozprašovací tryska byla nahrazena více tryskami, které vodu rozprašují a zároveň rovnoměrně skrání náplň po celé ploše. Úprava je znázorněna na obr. 4. Přívod kyslíčnicku uhličitého do spodní části sběrného kotle byl upraven tak, aby byl kyslíčnicku uhličitý rozprašován do jemných bublinek. Prakticky se toho dosáhne

tím, že přívodní trubka je ukončena řadou nepatrných otvorů nebo vhodným porézním materiálem (pemza, fritové sklo). Rozváděcí potrubí kyslíčnicku uhličitého je možno upravit podle předchozího návrhu.

Při realizaci těchto návrhů nelze zanedbat i další opatření, která mají vliv na obsah kyslíčnicku uhličitého v konečném výrobku. Nejdůležitější jsou: dostatečná světlost, a co nejkratší spojovací potrubí syticího a plnicího stroje bez zbytečných armatur a změn ve světlosti. Sirupy teplé nebo s obsahem látek působících pění lze dávkovat s výhodou, ochladí-li se na nízkou teplotu. Velký vliv má rovněž dokonalá funkce plnicího ventilu stáčecího stroje.

Literatura

- [1] Firemní literatura CHKZ.
- [2] ZN 10/62 Jihomoravské pivovary, n. p., závod Třebíč (Kubeš a kolektiv).
- [3] Závěrečná zpráva úkolu 04-62-S VVS Pražských cukráren a sodevkáren, n. p.
- [4] Zelenka I.: Kvasný průmysl 9, 89 (1962).
- [5] Veselov I. J., Čerkasova A. A.: Trudy [Vsesojuznyj nauchno-issledovatel'skij institut pivovarennoj promyšlenosti IV, 4 (1954)].
- [6] Filka P., Zelenka I.: Kvasný průmysl 9, 206 (1962).

Došlo do redakce 31. 1. 1963.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭРНОХУНГ ДЕР ВОРКСАМКЕЙТ ДЕР IMPROVING THE EFFICIENCY OF ВАКУУМНЫХ ГАЗИРУЮЩИХ VAKUUM-IMPREGNIAUTOMATEN AUTOMATIC VACUUM IMPREGNAT- АВТОМАТОВ ТИПА ИС TYPE IS ING MACHINES OF THE IS LINE

Исходя из требований, предъявляемых к функции вакуумных автоматов типа ИС для газирования напитков авторы статьи отмечают некоторые недостатки автоматов серийного выпуска и перечисляют усовершенствования технического характера улучшающие эксплуатационные показатели установок. Это: реконструкция механизма регулирования уровня в вакуумной камере, увеличение диаметра трубопровода системы подачи углекислого газа и увеличение площади соприкосновения в резервуаре.

Die Autoren, von der Funktion der Vakuum-Impregniautomaten der Typenreihe IS ausgehend, lösen die Mängel der serienweise hergestellten Maschinen durch technische Regulierung des Flüssigkeitsspiegels in der Vakuumkammer, Vergrößerung des Durchmessers der CO_2 -Verteilungsleitung und Vergrößerung der Kontaktfläche des gesättigten Wassers in dem Vorratskessel.

Comparing theoretical and actual efficiency of automatic vacuum impregnating machines of the IS line the authors criticize some weak points of existing design and suggest several improvements as e. g. new system of level controls in vacuum chamber, larger diameter of pipes feeding CO_2 , larger contact area between gas and water in tank etc.