

Praktické poznatky z mechanizace umývání uzavřených kvasných nádob

663.452.033.004.5

Ing. JAROSLAV PESLER, ALBÍN LUDVÍK, Západočeské pivovary, n. p., Plzeň

V koncepci moderních zahraničních pivovarů je především zásadně řešena úspora pracovních sil ve výrobní sféře. Počet těchto pracovníků představuje asi 1/5 ve srovnání s naší praxí. Značné úspory pracovníků se dosahuje zejména v oblasti sanitace. Zahraniční údaje [1] zahrnují plných 20 % nákladů na sanitaci. Rozbor československých podmínek exportního pivovaru představuje spotřebu 2 330 hodin za měsíc na sanitaci ve 20 000 hl spilce a ve 100 000 hl ležáckém sklepě, kterou vykoná 12,4 pracovníků s nákladem 0,81 Kčs/hl piva [2]. Řešení této otázky je u nás spíše živelnou snahou jednotlivých pivovarských pracovníků, která postrádá jak prostředky, tak potřebné zkušenosti. Není tomu jinak ani v našem případě. V tomto sdělení chceme předložit některé naše poznatky, které jsme získali ve snaze zlepšit kvalitu mytí uzavřených kvasných nádob — ležáckých tanků a přitom odstranit tuto celkem nepopulární a namáhavou práci. V úvodu se neobejdeme bez několika teoretických poznámek.

Čištění je složitý fyzikálně chemický pochod. Čištění pevných ploch určuje převážně difúzní proces. Kinetiku procesu čištění lze vyjádřit vztahem [3]:

$$k_R = \frac{DO}{\delta V} k_M$$

kde:

k_R je konstanta čištění, která postihuje všechny parametry, ovlivňující pochod čištění,

D — difúzní koeficient nečistoty,

O — plocha vrstvy nečistoty,

k_M — tloušťka difúzní vrstvy,

V — objem čistícího roztoku,

k_M — materiálová konstanta postihující jeho vlivy a stav povrchu.

Uvedený vztah byl experimentálně ověřen metodou umělé nečistoty a slouží především při aplikovaném řešení problému. Základní podmínkou mechanizovaného mytí uzavřených kvasných nádob je použití vhodné vysířkovací hlavice, která dopravuje sanitální prostředek na stěnu nádoby.

U vysokotlaké hlavice působí především mechanická energie paprsku mycí kapaliny a vyžaduje zasáhnout prolamy kapaliny každé místo čištěné plochy.

Naproti tomu u nízkotlaké vysířkovací hlavice se uplatňují fyzikálně chemické vlastnosti mycí kapaliny — čistícího prostředku (teplota, koncentrace apod.) a může se zde spojit kombinace výstřiku se stékajícím filmem mycího roztoku [4]. Stékající kapalina musí přitom splnit podmínku turbulentního toku mycího roztoku, to znamená, že hodnota Re je větší než 10 000.

Téměř ve všech tuzemských pivovarech jsou zavedeny ležaté kvasné tanky. V ZVÚ Hradec Králové jsou projekčně zpracovány (v Československu pro pivovary v Bratislavě a Gambrinus v Plzni) velkoobjemové stojaté tanky tzv. unitanky. U těchto tanků jsou uplatněny pevně zabudované hlavice, které vytvářejí film sanitálního roztoku s turbulentním prouděním [5]. V rámci této práce jsme používali vysokotlakou hlavici Kärcher s agregátem Platz s pracovním tlakem 5,0 MPa a vysířkovací zařízení Strojbalu Ústí nad Labem, pracující při maximálním tlaku 0,7 MPa. Použitá vysířkovací hlavice Strojbalu má upravený pojízdný stojan.

Provozní ověření vysokoútlaké vysířkovací hlavice

V první etapě zkoušek jsme pracovali s vysokotlakou hlavici Kärcher a tlakovým agregátem Platz se zásobníkem tak, že jsme umývali nové ležácké tanky po prvním a druhém plnění mladým pivem v ležáckém sklepě po stažení piva. Do zásobní nádržky jsme přidávali prostředek ke zlepšení mytí, a to jediný v té době dostupný z tuzemska, Milkon, dávkovaný v doporučené koncentraci jako 1,0 a 0,6 % roztok. Ležácké tanky byly v průměru 2 200 a délky 5 000 mm. Mycí hlavice byla vždy umístěna ve dvou polohách.

Pracovní postup umývání tanku:

1. vysířkání kvasného tanku od kvasnic hadicí bez vstoupení do tanku,
2. předvýplach studenou vodou 2×3 minuty — celkem 6 minut,
3. mytí s přídavkem Milkonu 2×3 minuty — celkem 6 minut,
4. výplach studenou vodou 2×3 minuty — celkem 6 minut.

Tabulka 1. Koncentrace Milkonu 1,0 % — výplach končí u dvířek tanku

Tank číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CPZ ml ⁻¹	0	14	50	2500	1180	50	2	540	2*
kol ml ⁻¹	13	0	0	42	0	0	0	0	0*

CPZ — celkový počet zárodků, kol = koliformní zárodky.

Tabulka 2. Koncentrace Milkonu 0,6 % — výplach končí u zadního čela tanku

Tank číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CPZ ml ⁻¹	36	200	48	88	36	400	38	240	1720
kol ml ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 3. Koncentrace Milkonu 0,6 % — ručně přemývané „kroužky“

Tank číslo	1	2	3	4
CPZ	12	2	280	80
kol	0	0	0	0

Tabulka 4. Ručně umyté tanky

Tank číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CPZ ml ⁻¹	2300	5400	3800	6400	10500	5000	4100	8800	1100
kol ml ⁻¹	0	2	0	0	0	72	4	22	0

Ve všech případech mytí byla tlakově umývána i armatura přívodu vzduchu. Celkem bylo umyto 22 tanků. U několika tanků umývaných ve druhé sérii jsme museli ručně přemývat nedokonale umyté kroužky. Celková doba potřebná k umytí jednoho tanku představuje 30 minut s obsluhou dvou pracovníků, přičemž vlastní

mytí reprezentuje 18 minut. Zbývající čas je spotřebován na vystřikání tanku a manipulaci s mycí hlavici.

Mikrobiologické zhodnocení strojního mytí ležáckých tanků vysokotlakou hlavici znázorňují *tabulky 1 až 3*. Ve všech případech mikrobiologických odběrů jde o výkapy z ležáckých tanků.

Pro srovnání jsme nečekaně, bez ohlášení, odebrali vzorky výkapů z ručně umývaných ležáckých tanků a výsledky mikrobiologického posouzení hodnotí *tabulka 4*.

Po zhodnocení dosažených výsledků s vysokotlakou hlavici jsme navštívili (podle referenčních listů) srovnatelný pivovar v Rostoku v NDR a konzultovali jsme zde strojní mytí hlavici TOFTE — Jörgensen, Dánsko. V uvedeném pivovaru tuto formu strojního mytí nepoužívají pro velkou časovou náročnost.

Provozní ověření nízkotlaké vstříkovací hlavice

Ve druhé etapě zkoušek jsme zaměřili pozornost na tuzemské zařízení vyráběné a dodávané Strojbalen Ústí nad Labem. U tohoto zařízení jsme především odstranili pracovní operaci vkládání mycí hlavice do tanku tak, že jsme hlavici umístili na speciální podvozek podle našeho zlepšovacího návrhu, který se vkládá do tanku a uvnitř se snadno posunuje hadicí.

K vlastnímu mytí jsme zvolili různě velké tanky, a to 150 až 600 hl, umývané stejným pracovním postupem jako v předchozím případě, abychom vyzkoušeli způsob manipulace s hlavici. Tanky do objemu asi 400 hl lze obsluhovat zvenčí, a to jak vystřikáním z kvasnic, tak zasunutím hlavice do tanku. Do velkých tanků (dlouhých) je nutno vstoupit při vystřikávání kvasnic a při vsunování vstříkovací hlavice do tanku.

Protože Milkon se již nevyrábí, byli jsme nuceni při umývání tanků použít Alkon A a sodu. K tomu je nutno poznamenat, že v roce 1976 pořádal u příležitosti Salimy '76 ČVTS, Dům techniky, Brno konferenci na téma „Současný stav potravinářského inženýrství“ a zde byla mimo jiné řešena „dnešní úroveň čistících a dezinfekčních prostředků, určených pro náš potravinářský průmysl, která je nízká; nejrozšířenějším prostředkem stále zůstává zcela nevyhovující louh sodný a Alkony [6]. Po čtyřech letech můžeme říci, že tento stav je ještě horší. Vhodný detergent lze uvést do výroby podle ústního sdělení pracovníků tukového průmyslu jen když jeho roční spotřeba je minimálně 50 tun! Výsledek našich zkoušek mytí s Alkonem a sodou je jednoznačně nevyhovující, protože oba prostředky silně pění, a nelze proto využít recirkulace sanitačního roztoku.

Závěrečné zhodnocení

Nakonec porovnat předložené výsledky mikrobiologického šetření strojního a ručního umývání tanků a zhodnotit je, není jednoduché. Myslíme však, že lze říci, že oběma způsoby, tj. ručním i strojním způsobem lze dosáhnout dobrých výsledků. V obou případech záleží na zodpovědnosti pracovníků, kteří tuto práci vykonávají.

K provoznímu prověřování je nutno dodat, že zkoušené zařízení Strojbalu v Ústí nad Labem využíváme v pivovaru Gambrinus při sanitaci přetlačných tanků a můžeme eventuálním zájemcům podat vyčerpávající informace. Podobné zařízení vyrábí také ZVÚ Hradec Králové pod typovým označením VZ 1, které jsme bohužel neměli k dispozici jinak než výkresem.

1. K mytí ležáckých kvasných tanků můžeme doporučit strojní zařízení Strojbalu Ústí nad Labem, které jsme si do jisté míry upravili podle našeho zlepšovacího návrhu, ovšem s tím, že v každém pivovarském závodě bude jeho vyžívání řešeno podle místních podmínek;

2. umývání tanků přenosnou vstříkovací hlavici není

vhodné pro pivovary, které jsou větší než cca 800 000 hl piva ročního výstavu;

3. použití přináší vyšší nárok na energii (voda, elektřina). Snížení spotřeby vody lze zajistit jen recirkulací s vhodným detergentem, který není v tomto okamžiku k dispozici;

4. poměrně dlouhá doba potřebná k umytí jednoho kvasného tanku se dá zkrátit sdružením pracovních úkonů. Máme na mysli, aby např. pracovník u narážení vykonával současně úkol umývání kvasných tanků s odpovídajícím mzdovým ohodnocením.

Literatura

- [1] FLEENER, F. D.: Environ metal sanitation cleaning systems. Meat, 36, 1970, č. 8, s. 34.
- [2] KABELKA, A.: Dnešní stav potravinářského inženýrství-sanitace v potravinářském průmyslu. Průmysl potravin, 27, 1976, č. 7, s. 393.113.
- [3] SCHÜSSLER, H. J.: Ke kinetice čistících pochodů na pevných plochách. Henkel, GmbH, Düsseldorf, NSR.
- [4] KABELKA, A.: Čistící procesy v pivovarnictví. Potravinářská a chladicí technika, 1975, s. 2, s. 166.66.
- [5] TESAR, A.: Vstříkovací hlavice pro mytí objemových zařízení v potravinářském průmyslu. Potravinářská a chladicí technika, 5, 1979, s. 517.165.
- [6] NOVÁK, J.: Současný stav potravinářského inženýrství. 1976

Pesler, J. - Ludvík, A.: Praktické poznatky z mechanizace umývání uzavřených kvasných nádob. Kvas. prům., 27, 1981, č. 4, s. 76—78.

Výsledky ověřovacích provozních zkoušek vysokotlaké hlavice fy Kärcher a tlakového agregátu Platz se zásobníkem, pracujícího s tlakem 5,0 MPa a vstříkovacího zařízení Strojbal, Ústí n. L., pracujícího s max. tlakem 0,7 MPa. V závěrečném hodnocení se konstatuje, že ručním i strojním mytím lze při zodpovědné práci dosáhnout dobrých výsledků. Upravené zařízení Strojbalu lze doporučit k mytí ležáckých tanků. Umývání tanků přenosnou vstříkovací hlavici není vhodné pro pivovary s ročním výstavem větším než 800 000 hl.

Песлер, И., Лудвик, А. Квас. прум. 27, 1981 № 5, стр. 76—78.

Практические сведения по механизации умывания закрытых броидильных сосудов.

Результаты применения в испытании в производстве напорной головки фирмы Кершер и напорного агрегата Платц с питателем, работающего под давлением 5,0 МПа, промывочной установки Стройобал, Усти на Лаб, работающей с максимальным давлением 0,7 МПа. В отчете испытания констатируется, что при ручной и машинном умывании можно добиться хороших результатов. Видоизмененную установку можно применить для вымывки тенков лагерных пив. Применение переносной промывочной головки не рекомендуется для пивоваренных заводов с годовой продукцией свыше 800 000 гл.

Pesler, J. - Ludvík, A.: Practical Findings Connected with Mechanisation of Closed Fermentation Tank Washing. Kvas. prům., 27, 1981, No. 4, pp. 76—78.

The results of performance tests of high pressure spraying head (firm Kärcher) and pressure set (Platz) with reservoir, working under pressure of 5,0 MPa and spraying device (Strojbal, Ústí n. L.), working with the maximal pressure of 0,7 MPa, are presented. Final evaluation shows that both manual and mechanical washing can be used with good results. The device produced by Strojbal can be recommended for washing of lager tanks. Washing of tanks with portable spraying head is not suitable in case of breweries with annual production higher than 800 000 hl.

Pesler, J. - Ludvík, A.: Praktische Erkenntnisse aus der Mechanisierung der Reinigung geschlossener Gärgefäße. Kvas. prům., 27, 1981, No. 4, S. 76—78.

Der Autor berichtet über die Ergebnisse der Betriebsversuche mit dem Hochdruck-Spritzkopf der Firma Kärcher und dem Druckaggregat Platz mit Reservoir, Arbeitsdruck 5,0 MPa und mit der Reinigungsanlage Strojbal, Ústí n. L., die mit dem Maximaldruck von

0,7 MPa arbeitet. Aufgrund der durchgeführten Betriebsvergleiche wird konstatiert, daß durch manuelle sowie auch maschinelle Reinigung bei verantwortungsvoller Arbeit gute Ergebnisse erzielt werden können. Die modifizierte Einrichtung der Firma Strojbal kann für die Reinigung der Lagertanks empfohlen werden. Die Tankreinigung mittels transportabler Spritzköpfe ist für Großbrauereien mit einem Jahresausstoß über 800 000 hl nicht geeignet.