

PIVO V POLYESTEROVÝCH LAHVÍCH. KOMPATIBILITA STÁČECÍCH ZAŘÍZENÍ

Dr. Ing. MARKUS SCHAPER, KHS, AG, Dortmund

Klíčová slova: lahve, PET, PEN, bariérové vlastnosti, plnění, transport, uzávěry

Vratné nebo nevratné?

V protikladu k výrobkům průmyslu nealkoholických nápojů není u piva prioritním problémem únik CO₂ stěnou lahve, i když musí být přirozeně rovněž vzat do úvahy, nýbrž vnikání O₂ do lahve, což způsobuje snížení kvality piva. Proto jsou pro výběr vhodného materiálu, z něhož má být lahev vyrobena, rozhodující jeho bariérové vlastnosti.

Zásadní a pro strojně-technické úvahy směrodatné je to, zda se má obal na trhu uplatnit jako nevratná (jednocestná) nebo vratná (vícecestná) lahev.

Klasickými trhy vratných lahví jsou v podstatě německy mluvící země, dále část Skandinávie a některé země střední a východní Evropy, Asie a latinské Ameriky. Obvyklé jsou malé spotřebitelské obaly o objemu 0,33 nebo 0,5 litru. V Dánsku a zejména v Rusku jsou na trhu polyesterové lahve o objemu 1,5 litru a dokonce i 2 litry. Zde však už není trvanlivost záležitostí měsíců jako v západní Evropě, ale dnů, protože obrat je velice rychlý. Je přirozené, že se mimo oblast platnosti zákona o čistotě piva (Reinheitsgebot) čelí negativním důsledkům vnikání kyslíku do lahví také prostředkem antioxidantních prostředků.

Zlepšení bariérových vlastností

Jako materiál pro výrobu lahví jsou v současné době k dispozici dva různé polyester: PET a PEN. Čistý PET je vzhledem ke své vysoké permeabilitě vůči O₂ použitelný jen velmi omezeně a s řadou výhrad v závislosti na distribučních cestách a garancích trvanlivosti piva. Naproti tomu by byl PEN v podobě 100% homopolymerní lahve se svými 10 až 15krát lepšími bariérovými vlastnostmi ideálním materiálem pro vratné pivo, nebyť relativně vysoké ceny. Náklady na čistou PEN lahev se dosud pohybují mezi 0,60 a 0,70 DEM, takže se tato lahev jeví jako ekonomicky neschůdná. Význační výrobci lahví pátrají tudíž po možnostech, jak kombinací různých materiálů zlepšit bariérové vlastnosti a dosáhnout rozumného vztahu mezi cenou a výkonem.

Ke splnění tohoto cíle existují různé postupy:

1. Směs PET s jinými polymery, jako např. nylonem nebo ethylvinylalkoholem (EVOH); tyto směsi se označují jako **blends**. Další možností je redukce podílu naftalenu v PEN. Tím má být cena obalu zřetelně snížena. Příměsí LCP (Liquid Crystal Polymers – tekuté krystalické polymery) vytvářejí sice vynikající

bariérové vlastnosti; LCP jsou však neprůhledné, tzn. že se lahev s jejich příměsí stává opakní, barvu produktu nelze rozpoznat. Několik výzkumných pracovišť se v současné době zabývá možnostmi vytvořit transparentní LCP.

2. Vícevrstevná (Multi-Layer) technika, spočívající v tom, že se bariérotvorné polymery zapracují do lahve. Běžné vícevrstevné lahve se vyznačují třemi vrstvami, technické možnosti však dnes sahají až k devíti vrstvám. Na jednotlivé vrstvy mohou být použity PET, PEN, nylon nebo EVOH, a to v různém pořadí. Výroba vícevrstevných lahví je technicky bezproblémově vyřešena, ale tyto lahve jsou krajně citlivé vůči mechanickému poškození a pro funkci vratného obalu tudíž nevhodné.

3. Novější variantou je potahování lahví (coating) ve dvou podobách: buď se na PET lahev zevnějšku tryskovým rozprašováním nanese vrstva materiálu, která je smytelná louhem v konvenčních myčkách lahví, nebo se lahev zevnitř opatřuje vrstvou skla nebo amorfního uhlíku v extrémně tenké vrstvě cca 0,1 µm (např. plazma-postupem). Pokud by se metody coatingu rozvíjely nadále tak razantně jako dosud, mohly by v budoucnosti představovat cenově zajímavou alternativu.

Na Portoriku probíhají současně zkoušky s půllitrovými vratnými PEN lahvemi. Dosáhlo se s nimi 16 oběhů. U PET lahví včetně potahovaných se dosahuje maximálně 10 oběhů.

Flexibilní tvarování – jen do určitého stupně

Klasickou předností polyesterových lahví je flexibilní tvarování. To vychází vstříc marketingovému uvažování pivovarů, které touto lahví získávají možnosti odlišení od konkurence. S polyesterem lze nejen následovat kterýkoli ze standardních tvarů skleněných pivních lahví jako NRW, Euro, Steinie, Ale atd., ale mohou být vytvářeny zcela nové tvarové kreace.

Z hlediska plnicí techniky je třeba věnovat pozornost několika zdánlivým detailům, v praktické aplikaci však důležitým bodům. Vnitřní hrany v polyesterových lahvích by měly probíhat velmi čistě, aby bylo zajištěno bezvadné plnění. Náhlá přerušování hran v ohbích mají negativní vliv na plnicí proces. S ohledem na bezpečnou a jistou přepravu lahví v rámci plnicí linky by mělo být dno lahve utvářeno co možno klasicky; hvězdicový tvar dna je třeba hodnotit jako

méně vhodný. Na trupu lahví je třeba zvolit dostatečné postranní vedení.

V pásmu etiketování by měl mít povrch těla lahve mírné prohloubení, jako u skleněných lahví, aby etikety při dopravě za etiketovacím strojem nebyly poškozovány. Krčkový prstenec pod hrdlem lahve je nezbytně nutný. Umožňuje nejen transport pomocí systému neck-handling (lahev je při dopravě za prstenec zavěšena), ale podmiňuje také dokonalé uzavření lahve. Trend v této oblasti směřuje přirozeně k materiálovým úsporám. Měla by se prosadit střední cesta mezi tlakem na snižování nákladů, představami designérů a technologickými požadavky.

Čištění s fixováním lahví

Důležité kritérium pro nasazení polyesterových lahví jako vratných obalů představuje mikrobiologie. Mají-li být polyesterové lahve použity jako vícecestné, je nezbytné jejich čištění. Nemoifikovaný PET není vhodný pro mytí či čištění při teplotách, které jsou podmínkou pro likvidaci nežádoucích mikroorganismů, např. plísní. PEN tuto podmínku více než splňuje, umožňuje dokonce pasteraci až do 95 °C. PET se tedy i z tohoto důvodu nehodí na vratné lahve.

K čištění polyesterových lahví mohou být používány normální myčky skleněných lahví firmy KHS, jak se to také v průmyslu nealkoholických nápojů běžně děje. Firmou KHS vyvinuté fixování lahví a integrované vyplachování krčkového prstence a závitů podstatně zlepšilo čištění vratných polyesterových lahví. Tak lze vystřikovat lahve mnohem vyššími tlaky a důkladně vyčistit dosud jen nedostatečně oškrabovaný krčkový prstenec.

Při mytí polyesterových lahví musí mít používaná aditiva jinou povahu než při mytí lahví skleněných. Při používání konvenčních louhových aditiv by polyesterové lahve časem zešedly. Proto, mají-li být polyesterové a skleněné lahve plněny na téže lince ve smíšeném provozu, je nutná úplná výměna louhu, chce-li se zabránit zešednutí lahví. Výměnu louhu je možno zajistit zapojením druhého sedimentačního tanku, což je však časově náročné řešení. Smysluplnější je oddělit stáčení skleněných a polyesterových lahví, pokud to dovoluje prostorová situace lahvovny a investiční zdroje.

Konvenční transportní technika

Transport polyesterových lahví v rámci stáček linky se může provádět kon-

venční transportní technikou. Klasickým řešením dopravy prázdných lahví mezi vyfukovacím strojem a plničem je pneumatická doprava. Ale i mechanické transportní systémy tu poskytují dobré možnosti. Jistě nelze vyloučit ani dopravu prázdných lahví na transportních páslech z plastů. Na základě nízké stability polyesterových lahví je však lepší se tomuto řešení vyhnout. K přepravě plných polyesterových lahví jsou nejvhodnější rohožové dopravníky.

Doporučuje se dimenzovat při projektování transportní cesty velkoryseji, aby ohbí a zatáčky drah byly povlnné a tak se zvýšila stabilita a jistota přepravy. Při zvlášť štíhlých a vysokých lahvích by mělo být zváženo dvouproudé vedení druhým zábradlím, aby se zabránilo padání lahví. K rozdělování proudu lahví se dobře hodí firmou KHS nově vyvinutý vlnový rozdělovač proudu lahví, který vytváří řízenou dvouřadou formaci, čímž se stabilita zřetelně zvyšuje a tím se stupňuje i výkonnost zařízení.

Stáčení: objemový plnič s dlouhou trubicou

Pro plnění jsou vhodné všechny etablované plnicí postupy. Aby se zvlášť u piva minimalizoval problém příjmu kyslíku, musí se prázdná láhev propláchnout inertním plynem, jak je to obvyklé u plnění plechovek. Předevakuaci není možno aplikovat.

Optimální plnicí technologií pro polyesterové lahve je kombinace plniče s dlouhou trubicou pro plnění do spodní vrstvy a objemového plnění, které zajišťuje definovaný objem a pro plnění nealkonápojů do PET lahví se výborně osvědčilo. Také aseptické plnění piva zastudena do polyesterových lahví je při aplikaci stávajících technologií možné.

Pro etiketování polyesterových lahví může být aplikováno jak etiketování lepidlem zastudena, tak i etiketování celobvodové (Rundum) tzv. rollfed technikou nebo návlakovou etiketovací technikou „sleeve“.

Uzavírací technika – nejen otázka chuti

Zvláštní význam připadá uzávěru lahve. Až 30 % celkového příjmu kyslíku se u polyesterových lahví s bariérovými vlastnostmi uskutečňuje přes uzávěr.

Jako uzávěr přichází v úvahu korunkový nebo šroubovací uzávěr. Jistějším řešením je šroubovací uzávěr. Významná jsou přitom dvě hlediska. Při přepěnění před uzavřením se může vypěněné pivo usadit v závitových drážkách a při zaschnutí zalepit šroubovací uzávěr. Aby se zabránilo tomuto zalepení, bylo by žádoucí vypláchnout z drážek obalu vodou zbytky piva. Čas, který na to v procesu uzavírání zbývá, je však velmi omezený. Navíc ještě má šroubovací uzávěr podstatně větší objem než

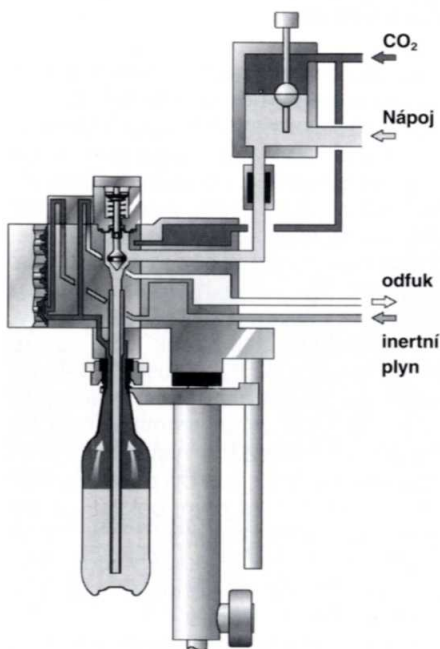
uzávěr korunkový – o to víc vzduchu zůstává pod víčkem a předává kyslík do piva. Žádoucí je tedy použití techniky podplynování víčka (CO_2 nebo N_2).

Třetí alternativou je nepochybně jednorázový uzávěr typu ring-pull, který kromě toho odpovídá módním trendům, je preferován zejména ve stylových lokálech („Scéna“). Vedle technické problematiky je pro řešení uzavírání významné, zda je požadován jednorázový závěr nebo zda se počítá s periodickým pitím a opětným uzavřením. To závisí na cílové skupině konzumentů a místu konzumu (např. na fotbalových stadionech apod.).

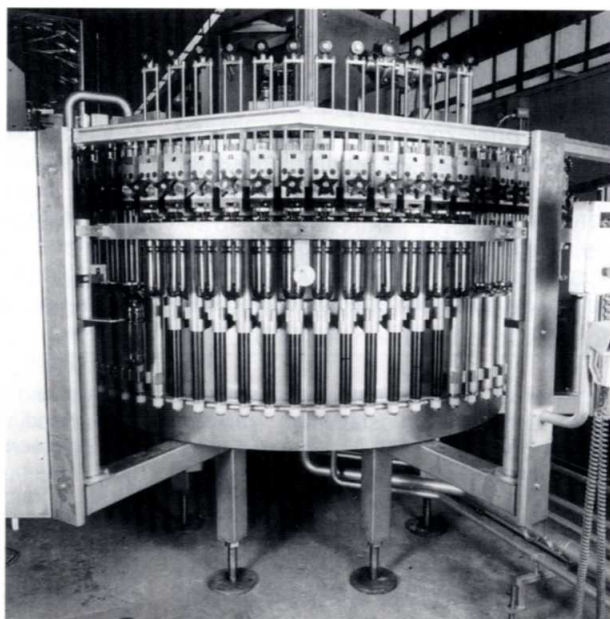
Zavedená uzavírací technika je schopna zpracovávat korunkové uzávěry právě tak jako šroubovací uzávěry nebo uzávěry ring-pull, včetně modifikace s injekcí plynu u šroubovacích uzávěrů. Jak již o tom byla zmínka, je krčkový prstenec pod hrdlem lahve pro uzavírání nezbytný.

Vratné lahve – inspekce prázdných lahví před myčkou

Zvláštností při stáčení do vratných polyesterových lahví je inspekční technika. Je známo, že do materiálu lahví mohou



Optimální plnicí technologií pro polyesterové lahve je kombinace plniče s dlouhou trubicou pro plnění do spodní části lahve a objemového plnění (plnicí systém INNOFILL-DV, fa KHS)



Ke stáčení jsou v zásadě vhodné všechny etablované plnicí postupy

pronikat (migrovat) látky, které už nelze – a to ani čištěním zahorka – odstranit. Jedná se v první řadě o aromatické sloučeniny. Plísňe jsou schopny vytvářet takovéto látky, tzv. mykotoxiny.

Typické komponenty pivního aroma, vznikající kvašením, nezanechávají v polyesteru žádné zbytky, stejně jako alkoholy. Sledování složek chmele není dosud ukončeno.

Identifikace a vyřazení lahví kontaminovaných plísněmi si vyžadá, aby před myčkou lahvi byl zařazen dodatečný inspektor prázdných lahví. Protože se plísňe tvoří převážně na vnitřním obvodu, tam, kde dno přechází ve stěnu, mohla by být úsporná, ale postačující varianta omezena na rozeznávání kruhového prstence dna. Plísňe se sice v myčce odstraní, vytvořené metabolity však nikoli. Po projití lahve myčkou by tudíž už neexistovala žádná další možnost, jak rozpoznat takto znečištěné lahve, protože aromatické sloučeniny v materiálu lahví nelze zjistit zrakem ani čichem.

Je smysluplné doplnit inspekci lahví před myčkou ještě zjišťováním cizorodých látek, které se při stáčení nealkonápojů již praktikuje. Inspekce prázdných lahví před myčkou kombinovaná s inspekci na cizorodé látky představuje jistě nejpodstatnější zásah a změnu při adaptaci stávajících linek na zpracování polyesterových lahví nebo při plánování a projektování nové linky pro tento účel. Za myčkou je přirozeně zařazena konvenční inspekce prázdných lahví, reagující na louh, a inspekce hrdla lahví.

V celé suché části linek není třeba žádných podstatných změn oproti linkám na skleněné lahve. Těžiště by zde mělo být položeno na aplikaci robotů, jejichž nasazení je velmi flexibilní.

Výhled

Tendence ve směru stáčení piva do polyesterových lahví je zřetelně rozeznatelná. První testy uplatnění na trhu přinesly převážně pozitivní výsledky. Dá se předpokládat, že spotřebitelská akceptace převážně u mladších generací poroste. V krátkodobé perspektivě však zřejmě nelze očekávat masové rozšíření piva plněného v plastových lahvích, uplatní se spíše pro speciální příležitosti

a události (events). Nejvíce bude záležet na vhodném a cenově relevantním materiálu, a to zejména v oblasti vratných lahví.

V celkovém pohledu nepředstavuje stáčení piva do polyesterových lahví i pro jejich použití jako vratných žádný zvláštní problém, i když to pro pivovary znamená úplnou novinku. Jediný problém, který je u polyesterových lahví třeba posuzovat poněkud kritičtěji než

u skleněných, je jejich větší náchylnost k odření nebo poškrábání (scuffing). Tento problém vystupuje zejména při jejich použití jako vratných. Osvědčené stroje a agregáty mohou být oproti tomu využívány pro plastové lahve v širokém rozsahu a jen s menšími změnami a úpravami.

Přeložil Dr.J.Kurz

Lektoroval: Ing. Antonín Kratochvíle

Do redakce došlo: 18. 4. 2000

Schaper, M.: Pivo v polyesterových lahvích. Kompatibilita stáčecích zařízení. Kvasny Prum. 46, 2000, č. 7–8, s. 196

Současné testování piva v polyesterových lahvích na různých trzích po celém světě a první zkušenosti z těchto testů vedou k závěru, že polyesterové lahve budou ve střednědobém a dlouhodobém výhledu představovat pro pivo obalovou variantu. Jak rychle a v jakém rozsahu, to je otázka, o níž rozhodne trh. Předpokladem bude nesporně i technická schůdnost. Článek se zabývá možnostmi stáčení piva do polyesterových lahví a odpovídá na otázku, do jaké míry je strojní zařízení, osvědčené při stáčení do skleněných obalů, vhodné i pro plnění do obalů polyesterových.

Schaper, M.: Beer in Polyester Bottles. Compatibility of Bottling Plants. Kvasny Prum. 46, 2000, No. 7–8, p. 196

The contemporary testing of beer in polyester bottles, performed in different markets all over the world, and the first experience conclude that the polyester bottles will represent a packing variant for beer in a middle-

termed and long-termed perspective. How quickly and in what extent will it happen that is a question to be decided by the market. One of the pre-requisites will certainly be the technical feasibility. The article inquires into the possibility of bottling of beer into polyester bottles and answers the question to what degree the machinery, well-tried in bottling into glass packages, is proper as well for filling into packages of polyester.

Schaper, M.: Bier in Polyesterflaschen. Kompatibilität der Abfüllanlagen. Kvasny Prum. 46, 2000, Nr. 7–8, S. 196

Die gegenwärtigen Tests des Bieres in Polyesterflaschen auf verschiedenen Märkten der Welt und die ersten Erfahrungen aus diesen Testen führen zu dem Schluss, dass die Polyesterflaschen in der näheren und langfristigen Perspektive eine Verpackungsvariante für Bier darstellen. Wie schnell und in welchem Ausmass sie sich durchsetzen, das ist eine Frage, über die der Markt entschieden wird. Die Voraussetzung wird auch die technische Machbarkeit bilden. Der Artikel befasst sich mit den Möglichkeiten der Ab-

füllung des Bieres in Polyesterflaschen und antwortet auf die Frage, inwieweit sich die Maschinenanlagen, die sich bei der Abfüllung in Glasverpackungen bewährt haben, auch die Abfüllung in Polyesterflaschen eignen.

Сшапер, М.: Пиво в бутылках PET. Совместимость разливающих оборудования напитков. Kvasny Prum. 46, 2000, No. 7–8, стр. 196

Тесты проводимые на пиве в бутылках PET на разных рынках во всем мире и первый полученный опыт приводят к заключению, что бутылки из PET будут представлять в ближайшем и будущем времени в случае пива упаковочный вариант. Рынок будет решить скорость и объем их введения. Важной предпосылкой будут также возможности технической реализации. Автор занимается проблематикой разлива пива по бутылкам PET и отвечает на вопрос, до какой степени подходит оборудование для разлива по стеклянным бутылкам для разлива в упаковку из PET.