

Obalové materiály a ich vývoj

I. KAČENÁK

(K päťdesiatinám Prof. Dr. Ing. Fridricha Görnera)

Balenie tovaru každého druhu bolo dlhý čas недоceňovaným výrobným úsekom. Len v posledných troch desaťročiach sa plne docenil význam obalov a balenia vôbec. Požiadavka bezpečnej a dokonalej ochrany tovaru, predovšetkým tovaru potravinárskeho a spotrebného, prepravovaného a skladovaného za najrôznejších a často sa meniacich klimatických podmienok pri požadovaní dlhodobej skladovacej schopnosti, prešla ako samozrejmosť do všetkých odvetví výroby.

Význam balenia vidieť najlepšie z faktu, že jeho národohospodárska hodnota činí priemerne viac ako 5 % hodnoty všetkého tovaru. Svojou funkciou obaly tento význam ešte znásobujú. Náklady na ne dosahujú v každom priemyselnom štáte miliardové čiastky a stále rastú so zvyšovaním úrovne balenia. Dnes sa špeciálne balí už takmer 85 % všetkého vyrobeného spotrebného tovaru.

S rozvojom obalovej techniky a rozširovaním objemu baleného tovaru je pochopiteľne spojená neustále rastúca spotreba obalových hmôt. Už dnes sa prejavuje nedostatok niektorých základných obalových surovín, najmä dreva, papieru a v prenesenom zmysle slova i cínu. O ich nahradení inými hmotami treba už dnes uvažovať. V tomto smere sa veľmi dobre osvedčili nové obalové materiály na báze syntetických hmôt a materiály vyvinuté pod tlakom potreby šetrenia cínom.

Nové obalové suroviny a obaly umožňujú zavádzať nové, dosiaľ neznáme spôsoby balenia, zjednodušujú baliace postupy a majú vplyv na zvyšovanie produktivity. Stále rastúci význam balenia v našom hospodárstve sa prejavuje podobne ako v iných krajinách, predovšetkým v potravinárskom priemysle. Straty, ktoré vznikajú znehodnotením potravín pri preprave, skladovaní a predaji prípadne v domácnostiach, sú značné a znamenajú nežiaduce hospodárske škody. Preto sa tu uplatňujú stále rastúce nároky hygienické, snahy o zachovanie biologickej hodnoty potravín a v neposlednom rade i snaha dávať spotrebiteľom potravinárske výrobky nielen vo vhodnom, ale i vkusnom obale.

Rast priemyselnej výroby si však vynucuje nielen vyššiu hospodárnosť pri spotrebe obalových surovín, ale tiež vyššiu ekonomiku balenia. Problém zvý-

šenia produktivity práce pri balení je zvlášť pre potravinársky priemysel veľmi páľčivý, lebo čas venovaný baleniu zaberá často značnú časť celkového výrobného času.

Pri navrhovaní a skúmaní obalov treba predovšetkým dbať na to, aby boli splnené predpoklady funkčnej stránky balenia, ktorá je zárukou, že sa zachová akosť výrobkov. Rozhodujúce pritom sú fyzikálne a chemické vlastnosti výrobkov. A aká bohatá je rozmanitosť v charakteristike výrobkov, taká bohatá je i v obaloch. Mnohé variácie sú v obaloch papierových, kovových i sklenených, a veľké možnosti sľubujú plastické hmoty a ich kombinácie s inými obalovými materiálmi, hlavne papierom a hliníkovou fóliou.

Tovar balený do spotrebiteľských obalov sa prepravuje do skladov, obchodov alebo sa vyváža do zahraničia. Zvlášť posledná alternatíva je veľmi dôležitá; súvisí s konkurenciou, ktorá existuje medzi jednotlivými vývozcami výrobkov a vyžaduje čo najlepšie obalové materiály a techniku. Tento problém súvisí ďalej aj s vyhovujúcim prepravným balením a dočasnou ochranou.

Jednou z ciest ako dosiahnuť úspech na zahraničnom i vnútornom trhu je pružné zavádzanie všetkých nových poznatkov výskumu a poznatkov získaných z literatúry. Zavádzanie nových obalových materiálov, ako sú elektrolyticky pocínované plechy, hliník, plastické hmoty, chrómované plechy a kombinované obalové materiály, vedie na jednej strane k zhospodárneniu celého obalového procesu a k šetreniu vzácnych prípadne nedostatkových surovín a na druhej strane k prechodnému zvýšeniu cien výrobkov, ktoré však bude podstatne nižšie než zvýšenie jeho celospoločenskej hodnoty, čo iste možno vhodným spôsobom vyjadriť.

Vývoj na poli zdokonaľovania balenia však nezaostáva. Kým dnes sa bežne používa relatívne malý počet základných surovín na výrobu obalových materiálov, nemožno jednoznačne povedať, ako bude vyzerat balenie v budúcich 2–3 desaťročiach. Technický a komerčný vývoj v oblasti balenia je ovplyvňovaný mnohými faktormi, ktoré môžu doterajší vývoj zmeniť do úplne neočakávaného smeru.

Obalové materiály možno v zásade rozdeliť na dve veľké skupiny: klasické – používané podľa druhu už dávnejšie a novodobé – objavené a používané len v posledných 2–3 desaťročiach. To však neznamená, že pri klasických materiáloch vývoj ustrnul alebo že možno viesť presnú hranicu medzi týmito skupinami – objavili sa mnohé zlepšenia, takže tieto v podstate klasické obalové materiály možno tiež zaradiť do skupiny novodobých obalových materiálov. V ďalšom v krátkosti uvádzam smery vývoja v jednotlivých skupinách (podľa základného materiálu):

A. Klasické obalové materiály

Do tejto skupiny patria materiály, na ktorých výrobu sa používajú suroviny známe už veľmi dávno (drevo, papier, kartón, lepenka, sklo atď.).

1. Drevo, papier, kartón, lepenka

V hospodárstve ČSSR sa v priemere za rok spotrebuje za 1 mld Kčs prepravných obalov vyrábaných z dreva a materiálov so základom dreva (pa-

pier, kartón, lepenka). Ihličnaté drevo je najstaršou surovinou na výrobu prevažnej časti prepravných obalov.

Na výrobu debien, debnových stien sa používajú veľkoplošné materiály — drevovláknité dosky, upravené lepenky, dyhy so sulfátovým papierom, preglejky, lepenky sytené asfaltom a čisté lepenky. Vývoj v tejto časti obalovej techniky v súčasnom období stagnuje; určitým kladným prínosom je ochrana dreva a výrobkov z neho proti napadnutiu mikroorganizmami. V modernej obalovej technike je trend obmedzovať používanie dreva a kde je možné, nahradiť ho progresívnejším spôsobom balenia a použiť veľkoplošné materiály. I z hľadiska ekonomického je to výhodné, pretože i keď je drevo obalovým materiálom klasickým, jeho zásoby nie sú nevyčerpatelne.

Takmer od toho času ako bol vynájdený papier a začalo sa s jeho priemyselnou výrobou, používa sa i na balenie. I keď sa neskôr začali vyrábať rôzne upravené papiere, nedosiahli takú kvalitu a možnosti, akú majú dnes. Na úpravu papiera sa dnes používajú rôzne typy plastických hmôt (polyetylén, vinylové deriváty, vinylové kopolyméry, akrylové hmoty, polyamidy) ako aj iné látky (napr. vosky). Okrem upravených papierov sa v obalovej technike uplatnili i vrstvené obalové hmoty s použitím papiera ako základnej hmoty. Kombinácií je veľký počet podľa druhu papiera a použitých ďalších hmôt. Veľký význam dosiahla kombinácia hliníkovej fólie vrstvená acetátom celulózy, vrstvený sulfátový papier s hliníkovou fóliou atď.

Široké uplatnenie dosahuje dnes papier ako základná hmota v dočasnej ochrane výrobkov proti klimatickým vplyvom i v baliacej technike pre potravinársky priemysel. Pre tento účel boli vyvinuté rôzne typy materiálov, napr. špeciálne antikorózne papiere, mikrovoskované papiere a impregnované papiere. Tieto sa používajú väčšinou ako bariérová ochrana na balenie strojárskejších výrobkov určených na export. Dali by sa obdobným spôsobom použiť na ochranu konzervovaných potravín (biely plech, hliník) pri ich exporte.

Trend vývoja obalov so základom papiera je vo vyhľadávaní a skúmaní nových možností kombinácie tohto materiálu s ďalšími materiálmi so zameraním na určitú potravinu.

Podobne ako papier (do 150 g/m^2) i kartón (od 150 – 230 g/m^2) sa dá upraviť spôsobmi, ktoré zlepšujú jeho vlastnosti. Vývoj v oblasti použitia kartónov smeruje ku kombinácii s plastickými hmotami, hliníkom, oceľovou fóliou a pod.

Hodne používanými materiálmi na balenie sú lepenky (nad 230 g/m^2). Sú zavedené i v štátoch s vyspelou obalovou technikou. Ich obľuba stále stúpa pre nesporné výhody, ktoré majú oproti drevu (šetrenie drevom, váha, skladovateľnosť, cena). Môžu byť tiež rôznym spôsobom upravované (impregnácia — ftalový olej, parafín, montánný vosk) podľa predpokladaného použitia. Používajú sa ako prepravné obaly v podobe debien a majú značný vplyv na mikroklimu obalu a tým i na prepravovaný tovar. Hľadajú sa cesty ich vylepšovania pomocou impregnácie, nanášaním a kombinovaním s inými materiálmi.

2. Sklo

Sklo je oddávna dôležitým obalovým materiálom, v niektorých prípadoch dokonca nenahraditeľným. Zostáva stále hlavným obalom pre nápoje, kozmetiku, chemikálie, liečivá a podieľa sa určitou mierou i v konzervárstve. Rozvoj plastických obalov síce spôsobuje relatívny pokles používania ostatných

obalových materiálov a pokles ich percentuálneho zastúpenia, avšak celosvetový vývoj výroby, rozširovanie balenia a prírastok obyvateľov sú také veľké, že v žiadnom štáte nedošlo k poklesu výroby alebo spotreby sklenených obalov.

Osobitnou otázkou balenia do skla sú nevratné fľaše. Prišli do popredia záujmu len asi pred 15 rokmi. Veľmi ľahké nevratné fľaše úsporného tvaru určené na pivo sa rýchlo stali módou v mnohých štátoch. Všeobecne sa dá povedať, že zatiaľ čo v USA trvá rozvoj nevratných fliaš, v ostatných štátoch prekonáva výkyvy a v priemere ich používanie stagnuje.

Znižovanie hmotnosti (nie na úkor pevnosti) ako sprievodný jav technického rozvoja sklenených obalov je stále ešte aktuálny. Základné zníženie hmotnosti o 30–33 %, ku ktorému došlo od r. 1930 až dodnes, sa nekončí. Predvída sa, že sa rýchlo zníži hmotnosť priemerne o ďalších 20 %. Ako príklad možno uviesť spoločnosť Heye-Glas, ktorá vyvinula novú fľašu na balenie mlieka (pol-litrová fľaša váži len 150 g oproti 500 g ťažkej normálnej fľaši).

Čo sa týka uzatvárania sklenených obalov, dá sa konštatovať, že plastické hmoty nahrádzajú prírodné materiály, či už ide o zátky alebo tesnenie uzáveru.

Pre označovanie sú vyvinuté nové technológie a možnosti, zvlášť zavedením fóliových etiket a potlače. Najprogresívnejšou novinkou v označovaní sú metódy studenej potlače a metóda spočívajúca v nanášaní kyslíčnikového prášku pri teplote 200 °C, čím sa konečnej dekorácii obalu dodáva kovový lesk.

Obalové sklo pre aerosóly si udržiava svoje pomerné zastúpenie v porovnaní s ostatnými materiálmi. Svetový trend pri aerosóloch smeruje skôr k väčším baleniam.

Pri veľkom obalovom skle sú novinky len v ochranných krytoch. Používajú sa z polyetylénu. Ich výhodou je, že sa substrát neznečistí ani pri vylievaní, obsah presvitá, takže je viditeľná hladina kvapaliny.

Dokonale nepriepustnosť skla pre plyny, vodnú paru, aromatické látky sa využíva na zmenu balenia niektorých aromatických látok (káva, čaj atď.).

3. Biely plech

Svetová produkcia bieleho plechu stúpa každým rokom. Každým rokom stúpa aj rýchlosť tohto vzostupu. Celková svetová produkcia bieleho plechu sa odhaduje pre r. 1975 na 13,5 mil. ton, čo je zvýšenie o cca 35 % oproti r. 1965.

Na toto množstvo bieleho plechu sa spotrebuje napr. k povrchovému zúšľachteniu cínovaním pri 22,4 g/m² (obojustranne) najmenej 128 tis. ton cínu a pre odhadovanú výrobu na r. 1975 cca 153 tis. ton cínu. To znamená, že asi 75 % dnešnej výroby cínu sa spotrebúva na biely plech. Obmedzené zásoby cínu vo svete nútia všetky štáty šetrne s ním hospodáriť, čo sa prejavilo zavádzaním plechov s úsporným cínovaním a najnovšie vývojom oceľových plechov bez cínu, ktorým sa prikladá v určitých oblastiach použitia veľký význam. Okrem tohto ekonomického tlaku nútia k vývoju obalov z bieleho plechu i stále aktuálne problémy použitia týchto obalov, a to problémy bakteriologické, korózne a toxikologické.

Zlepšenia v rôznych smeroch a vývoj v odbore bieleho plechu zasiahol predovšetkým do technológie, či už hutníckej alebo technológie úpravy povrchu, technológie úpravy samotného obalu a s tým súvisiace i rozšírenie sortimentu balených potravín.

Nie najstarším, no zatiaľ najekonomickejším zlepšením bieleho plechu bolo

vyvinutie technológie elektrolyticky pocínovaných plechov. Táto spolu s ďalšou úpravou (lakovanie, potlačovanie) dáva široké možnosti uplatnenia v obalovej technike.

Znižovanie množstva cínu na bielom plechu prešlo až do extrému — pokusom použiť len oceľový plech so špeciálnou úpravou bez cínu. Valcovaná oceľová fólia sa dostala po prvý raz na trh v r. 1964 o hrúbke 50 mikrometrov. Vyrábajú sa z nej teraz ľahké plechovky a vrecká pre jednorazové použitie a vzhľadom na svoje špecifické vlastnosti (nepriepustnosť pre mikroorganizmy, pre plyny, vodnú paru, svetlo, tekutiny) a tvárnosť, umožňuje výrobu plochých dutých foriem. Možno ju výborne lakovať, potlačovať a farebne potlačovať. Jej hlavnou prednosťou je priaznivý pomer pevnosti oceľovej fólie a jej váhy. Používa sa tiež ako zosilňovací laminát na papier, lepenku a plastické hmoty.

Ochrana kovového obalu pred vplyvom obsahu (vo vzťahu obal — obsah) je jedným z problémov, ktoré sa riešia použitím povlakov s rôznym základom. Pri výrobe lakov na biely plech sa musí prihliadať na vlastnosti výrobkov, ktoré sa majú plniť. Okrem lakovania sa na ochranu pred obsahom používa v menšej miere aj metóda pasivácie povrchu. Jej účinok je však, zvlášť pri vysoko agresívnych náplniach, veľmi nízky.

Namiesto ochrany vnútorného povrchu lakmi sa v poslednom čase osvedčili plastické hmoty, hlavne polyetylén v podobe vreciek alebo ako vymeniteľná vnútorná nádoba. Kombinácia plechu a plastickej hmoty je jedným z najzaujímavejších vývojových prvkov v oblasti priemyselných plechových obalov.

Tak isto ako vyššie spomínané problémy podnecujú vývoj, pokračuje tento i vo vynachádzaní nových systémov otvárania plechoviek. Dnes je už bežný spôsob otvárania pomocou odtrhávacej pásky (u nás pivo zn. „Zlatý bažant“). Aj rôzne spôsoby vyprázdňovania obsahu plechoviek sú už vyvinuté a v zahraničí bežne používané.

V posledných 150 rokoch prešla výroba bieleho plechu rýchlym a pozoruhodným technologickým vývojom. V poslednom čase sa prišlo na to, že na balenie niektorých potravín môže sa použiť aj iná ochrana ako ochrana cínom, napr. chrómom. V Japonsku, NSR a USA vyvinuli plech a vrstvu Hi-Top, ktorá sa nanáša na oceľový plech elektrolyticky z roztoku kyseliny chrómovej. Povlak je prakticky bez pórov, odolnosť voči atmosférickej korózii je rovnocenná s bielym plechom. Takto upravený plech nie je celkom uspokojujúcou náhradou za biely plech, no rozhodne rozširuje možnosť použitia ocele ako obalového materiálu.

Pri prípadnom použití pochrómovaného plechu je nutné uvažovať o jeho toxickom vplyve na organizmus. Pokiaľ však ide o hygienickú stránku, uvádza sa, že toxické pôsobenie chrómu je viazané len na šesťmocný chróm (dvojjachromany), nie však na jeho trojmocnú formu (chromitany). Chróm, ktorý sa odlučuje z pochrómovaného plechu a vody, obyčajne sa objavuje ako soľ chromitá, čiže pre ľudský organizmus netoxická. Ďalej sa uvádza, že určité dávky chrómu vo výžive sú nutné a ich výška závisí od zamestnania a fyziologického stavu organizmu.

4. Hliník

Rýchle rastúcu výrobu a spotrebu hliníka možno vysvetliť predovšetkým jeho výhodnými vlastnosťami fyzikálnymi, mechanickými, chemickými, optickými atď. a v neposlednom rade aj výhodami ekonomickými.

Hliník ako čistý kov sa väčšinou na balenie nepoužíva. Chráni sa rôznymi povlakmi (laky, eloxovanie, plastické hmoty) a v takejto forme sa hodí na balenie celého radu potravinárskeho tovaru. Viac sa ho u nás spotrebuje v podobe fólie ako plechu (skoro vôbec).

Cena hliníka je rozhodujúca pri jeho rozširovaní ako obalového materiálu. Táto sa však mení od jedného štátu k druhému, a to z najväčšej miery s ohľadom na cenu suroviny. Ceny hliníkových plechoviek sú v súčasnom období všeobecne vyššie než ceny plechoviek z pocínovaného plechu. Hoci cena potravín v hliníkových plechovkách je tiež obyčajne vyššia než rovnakých potravín v plechovkách z bieleho plechu, existuje už preferencia spotrebiteľa pre hliníkové plechovky, ktoré majú výhodu ľahkého otvárania a atraktívny hygienický vzhľad a ktoré možno po skončení obsahu ľahko znehodnotiť. Nevýhodou, ktorá sa prejavuje vo vzťahu obal—obsah, je možnosť korózie kyslími potravinami, ktoré obsahujú chloridy.

Vývoj v oblasti použitia hliníka pokračuje v smere vývoja plechov (od 0,1 mm hrúbky) i v smere vývoja nových druhov a kombinácií s fóliou (pod 0,1 mm hrúbky). Plechov v smere hľadania nových ochranných metód prípadne kombinácií s inými obalovými materiálmi a fólií v smere kombinovania zvlášť s rôznymi druhmi plastických hmôt.

Hliník ako obalový materiál nachádza použitie takmer vo všetkých odvetviach potravinárskeho priemyslu. Napr. hliníkové plechovky na pivo sú z hľadiska zachovania farby, koloidnej stability, chuti a vône výhodnejšie ako plechovky z bieleho plechu.

Vhodné vlastnosti hliníka vo vzťahu k potravinám viedli v najnovšom čase k vývoju pohliníkových oceľových plechov.

Veľmi vhodné a zatiaľ neprekonané je balenie potravín, ktoré sa uchovávajú teplom alebo chladom, do hliníkových fólií. Takéto použitie nachádzajú sterilné konzervy, hotové jedlá, ktoré možno rýchlo zmrazovať a rozmrazovať a na pečivo, ktoré možno v hliníkovej fólii piecť, prípadne i zmrazovať, čo má veľký technologický význam.

B. Novodobé obalové materiály

Do tejto skupiny patria predovšetkým plastické hmoty a ich kombinácie s inými (aj klasickými) obalovými materiálmi.

Pri posudzovaní vhodnosti plastických hmôt a ich kombinácií ako obalových materiálov nie je správne považovať ich za akúsi náhradu klasických materiálov, ale treba ich hodnotiť ako materiály nové, ktoré sú v mnohých prípadoch klasickými materiálmi nenahraditeľné. Aj keď sa podiel plastických hmôt v obalovej technike vo svetovom meradle rýchle zvyšuje na úkor ostatných obalových materiálov, nie je účelom ich celkom vytlačiť, ale dosiahnuť určitú rovnováhu medzi plastickými hmotami a klasickými materiálmi z hľadiska maximálnej technologickej a ekonomickej účelnosti.

Vo väčšine prípadov znamenajú nové obaly z plastických hmôt nielen zvýšenie estetickú a funkčnú kvalitu obalov, ale i úspory pracovných síl (použitím automatizácie balenia), výhodu pre kupujúceho a po prekonaní začiatočných ťažkostí i značné finančné úspory, ktoré sa priaznivo prejavujú u výrobcu i u spotrebiteľa.

1. Plastické hmoty

Plastické hmoty a zložky, ktoré sa v nich vyskytujú, sú za bežných podmienok spotreby väčšinou indiferentné, v žiadnom prípade nie sú fyzikálne indiferentné. Môžu sa v priebehu používania zmäkčovať, difundovať do zabaleného média, môžu sa v ňom rozpúšťať alebo okolie môže difundovať do plastickej hmoty, prípadne sa v nej rozpúšťať. Vlastnosť mäknutia, tavenie a krehnutie jednoznačne ovplyvňuje a obmedzuje možnosti použitia každej plastickej hmoty. Miera ovplyvnenia potraviny je závislá od intenzity, ktorou sa tento jav prejavuje. V závislosti od druhu potraviny prevláda buď hľadisko chemické, fyzikálne, mikrobiologické, alebo toxikologické. Z fyzikálneho hľadiska má pre potravinu balenú do plastickej hmoty zvlášť veľký význam difúzia vodnej pary obalom. Z hľadiska chemického nie je ovplyvnenie potraviny zvlášť významné, je len druhotného charakteru závislé od priepustnosti obalu, hlavne pre kyslík. Sekundárne môže mať tiež použitie plastických hmôt mikrobiologické následky.

Z hľadiska organoleptického môžu niektoré zložky prejsť do potraviny, ktorá je s plastickou hmotou v styku. Tieto zložky môžu byť: mono- a oligoméry, štiepne a oxidačné produkty polymérov, antioxidanty, mazivá, zmäkčovadlá, farbivá, zvyšky tlačiarenských farieb a lepidiel. V jednotlivých štátoch sú zákonne podchytené maximálne prípustné množstvá týchto pomocných látok v obalovej hmote, prípadne v zabalenej potravine.

Dodávna prevládala názor, že korozívnym vplyvom môžu podliehať len kovy a že plastické hmoty bez výnimky môžu proti takýmto vplyvom chrániť. Korozívne vplyvy sa však prejavujú i na nekovových hmotách, ako napr. obalovinách z papiera, lepenkách, kartóne, dreve, skle, plastických hmotách.

Jednotlivé najznámejšie druhy sú: polyvinylchlorid (PVC), polyetylén (PE), polypropylén (PP), polystyrén (PS), polyvinylidénchlorid (PVDC), polyamidy (PA), polytetrafluoretylén (Teflon), polytrifluorchlóretylén (Teflex), polyestery, deriváty celulózy.

Zvláštnu skupinu tvoria plastické hmoty upravené do zmraziteľného stavu – zmraziteľné fólie. Zmraziteľnosť sa docieľuje orientáciou molekúl, ktorá je ochladením fixovaná. Po zahriatí má táto tendencia zmraziť sa. Po zabalení nadobúda obal vlastnosti neorientovaného (nezmrašteného) obalu so všetkými špecifickými vlastnosťami. S výhodou sa používajú zmrazňovacie fólie ako balenie spotrebiteľské i ako skupinové (sklené obaly).

Vývoj v oblasti plastických hmôt smeruje k objavovaniu nových kombinácií rôznych obalových materiálov i plastických hmôt navzájom, k ovplyvňovaniu priepustnosti v tom alebo onom smere a pre rôzne plyny, k objavom nových kopolymérov viacerých polymérov atď.

2. Kombinované materiály

Na získanie vysokokvalitného obalu, dokonale chrániaceho balenú potraviny pred škodlivými vplyvmi, treba niekedy skombinovať dve i viac fólií alebo nánosov z plastických hmôt a často i hliníkovú fóliu, celofán, papier, biely plech atď. Množstvo druhov a typov jednotlivých obalových materiálov dáva možnosť nepreberného množstva kombinácií, vhodných pre určité druhy

potravín. Výskum kombinovaných materiálov už postúpil tak ďaleko, že je možné teoreticky vybrať z množstva kombinácií najvhodnejšiu pre určitú potravinu, ťažšie sú však technologické problémy spojené s realizáciou kombinácie. Nemenej dôležité sú i ekonomické zretele.

Niektoré typy kombinácií sú spomínané v stati o papieri, hliníku a plastických hmotách. Ďalej možno spomenúť kombináciu lepenky s nánosom PVC a PVDC.

Okrem laminovania hliníkovej fólie pomocou plastických hmôt sú veľmi vhodné a široko používané i kombinácie hliníkovej fólie s celofánom z jednej a s niektorou plastickou látkou z druhej strany fólie. Zaujímavá je kombinácia celofánu s hliníkom, ktorého čiastočky sa zvláštnou technológiou vnesú do celofánu, ktorý tým získa na nepriepustnosti.

I kombinácia medzi samotnými plastickými hmotami dáva materiály zaujímavých a jedinečných vlastností. Kombinovaný materiál získava vlastnosti všetkých fólií zúčastnených na skladbe obalového materiálu. Menej obvyklými kombináciami sú v tomto smere napr. polykarbonátové fólie s PE, polyetyléntereftalát, PE, nylon, PE, polyetyléntereftalát — kopolymér PVC a PVDC atď. Najpoužívanjšou kombináciou je celofán, plastická hmota (u nás známy Sviten — celofán PE).

Okrem spomínaných kombinácií existujú ešte zvláštne kombinované obalové materiály. Napr. zvláštny typ tkaniny s PE, PE zosilnený skleným vláknom, polykarbonátové fólie so skleným vláknom. V tabakovom priemysle sa používa napr. na výrobu krycieho listu zmes derivátov celulózy s rozomletým tabakom v podobe fólie.

Z á v e r

Výskum v oblasti obalovej techniky nezaostáva za jej rozvojom. Jeho úlohou je v predstihu skúmať možnosti použitia nových materiálov a rozširovať ich pri existujúcich materiáloch vývojom nových ochranných metód samotného materiálu, vývojom rôznych kombinácií a skúmaním vhodnosti použitia na balenie rozličných druhov potravín.

Vzhľadom na oneskorenie tohto vývoja v tomto odvetví u nás oproti vyspelým kapitalistickým štátom núka sa možnosť aplikácie získaných poznatkov na naše podmienky. To však vyžaduje dostatočný sortiment, množstvo a kvalitu u nás vyrábaných prípadne dovážaných materiálov a zabezpečenie baliacich strojov.

Rozsiahlosť problematiky obalovej techniky núti riešiť zvlášť akútne problémy. To je však tiež možné len v súčinnosti s výrobou obalových materiálov, potravinárskou výrobou, ekonómami a konštruktérmi baliacich strojov. Len takáto spolupráca môže v budúcnosti priniesť ovocie pre zvýšenie tempa výroby a predaja potravinárskych výrobkov.

S ú h r n

Článok podáva stručný prehľad najdôležitejších skupín obalových materiálov používaných dnes v potravinárskej obalovej technike.

Literatúra

1. Bomar, M., Základy ochranného balení, SPN, Praha, 1966.
2. Obaly a obalové hmoty v potravinářském průmyslu, SNTL, Praha, 1959.
3. Eine extrem leichtgewichtige Milchflasche, Ernähr. Wirtsch., 14, 1967 č. 9, s. 587.
4. Packaging show diary, Modern Packaging, 39, 1966, č. 10, s. 143.
5. Heare, W. E., T. R. I. — Tinplate today — Metall Gullstin, Spring Tinplate Issue, Spring, 1967, s. 23–36.
6. Neuartige Verpackungsfolien aus Stahl, Neue Verpack., 20, 1967, č. 12, s. 123.
7. Franz, Ch., Einwegemballagen aus Feinstblech bewähren sich, Seifen-Öle-Fette-Wachse, 92, 1966, č. 9, s. 257–258.
8. New materials for can making, Tin Printer and Box Maker, 44, 1968, s. 8–9, č. 525.
9. Gončarov, A. T., Roř chroma v pitanii životnych i čeloveka, Voprosy pitaniya, 27, 1962, č. 6, s. 59–66.
10. Mathee, A., Verpackungen aus Aluminiumband in der Lebensmittelindustrie, Verpack., 9, I–II, 1968, č. 1, s. 25–27.
11. Aalbersberg, W. I. J., Verschiedene Aspekte der Beeinflussung von Lebensmitteln durch den Gebrauch von Kunststoffen, Dtsch. Lebensm. Rdsch., 62, 1966, č. 11, s. 364–368.
12. Reinsch, H. H., Korosionsursachen bei Kunststoffen für Verpackungszwecken, Neue Verpack., 20, 1967, č. 10, s. 1402–1404.
13. Sacharow, S., Plenočnyje materialy dlja upakovky piščevych produktov, Ref. Ž. Chimija, 1968, č. 15, s. 35.
14. Verbundfolien für Vakuum-Verpackung, Ernähr. Wirtsch., 15, 1968, s. 959–962, č. 11.
15. Packaging report... 1968, Mod. Packag. Encyclop., Iss. 1968, s. 14–27.

Упаковочные материалы и их развитие

(К пятидесятилетию Фридриха Гернера.)

Выводы

В статье автор кратко трактует основные упаковочные материалы с направленностью на современное состояние их применения и набрасывает будущее развитие как в рамках мировых так и в рамках нашей республики.

Packing Materials and their Development

Summary

This article contains a short survey of packing materials with aspect to the present conditions of their use. Future development of packaging in our country and abroad is also outlined.