

Univeza v Ljubljani
Naravoslovnotehniška fakulteta
Oddelek za tekstilstvo
Grafična tehnologija

PLOČEVINKE ZA PREHRANO

(Seminarska naloga pri predmetu Tehnologija grafičnih izdelkov)

Mentorica: doc. dr. Diana Gregor Svetec
Avtor: Martin Lah
Datum: 15.12.2005
Ljubljana

KAZALO

1 POVZETEK	3
2 ABSTRACT	3
3 UVOD	4
4 MATERIALI IN METODE	5
4.1 RAZDELITEV EMBALAŽE	5
4.2 MATERIALI ZA PLOČEVINKE	6
4.3 POVRŠINSKE ZAŠČITE	7
4.4 NANAŠANJE POVRŠINSKIH ZAŠČIT	8
4.5 IZDELAVA PLOČEVINKE	9
4.5.1 Polizdelki	10
4.5.2 Dvojni zgib	11
4.5.3 Globoki vlek	12
5 ZAKLJUČEK	13
6 LITERATURA	14

1 POVZETEK

Pločevinke za hrano izvirajo še iz Napoleonovih časov, ko je imel težave s pokvarjeno hrano, s katero je oskrboval svojo vojsko. Kar se tiče same izdelave oziroma zgradbe, sama pločevinka od takrat ni doživela kakšnih večjih sprememb in se je uspešno obdržala do današnjih dni. Material ki se uporablja za izdelavo je bela pločevina, ki ima dovolj dobre mehanske lastnosti, da je primerna za izvedbo dvojnega zgiba in globokega vleka. Seveda se še pločevino pred izdelavo pločevink zaščiti s kositrom in laki, da hrana lahko ostane neoporečno shranjena. Pomembni tehnologiji, ki se uporabljata pri izdelavi pločevink sta: globoki vlek in dvojni zgib.

2 ABSTRACT

Metal packaging for food is known from the time of Napoleon. Making of metal packaging has stayed almost the same as 200 years before and even now is widely used. Material for making metal packaging is white steel. This material is used because of his good mecanical characteristics. Although white steel has very good characteristics it has to be surface tilled with varnish and tin. Important technologies are double movement and deep traction.

3 UVOD

Embalaža je nekaj, kar se rabi za zavijanje in zaščito blaga ali izdelkov. Nekoliko bolj razširjeno povedano so embalaža vsi izdelki, ne glede na material iz katerega so narejeni ali njihovo naravo, ki so namenjeni ovijanju, zaščiti, rokovanju, razpošiljanju ali predstavitvi dobrin, od surovin do končnih izdelkov, na poti od proizvajalca do uporabnika ali potrošnika. Nevračljivi izdelki, ki služijo istemu namenu, se ravno tako smatrajo kot embalaža (Stanovnik, 1999)

V svoji seminarski nalogi bom predstavil le delček iz celotnega spektra embalaže in sicer bom predstavil pločevinke za prehrano. Sprva bom prikazal po katerih kriterijih se deli embalaža in kam spadajo pločevinke za prehrano, nato pa se bom osredotočil na same pločevinke za prehrano, kateri material se uporablja in kako se izdelujejo.

4 MATERIALI IN METODE

4.1 RAZDELITEV EMBALAŽE

Embalaža je po namenu uporabe nadalje razdeljena v tri osnovne skupine:

1. Primarna (prodajna) embalaža predstavlja osnovno prodajno enoto izdelka za končnega uporabnika ali potrošnika na mestu nakupa. Brez nje izdelek praktično ne more obstajati oziroma se prodajati. Če embalaža izpolnjuje tako funkcije prodajne kot transportne embalaže, velja za primarno embalažo.

2. Sekundarna (skupinska, ovojna) embalaža združuje določeno število prodajnih enot bodisi istovrstnih bodisi različnih izdelkov na prodajnem mestu in je lahko kot taka prodana končnemu uporabniku oz. potrošniku ali pa služi kot ogrodje za prodajo posameznih prodajnih enot.

Primeri: več izdelkov pakiranih skupaj, set za nego telesa, zabojnik za pivo, proizvajalčev karton, stojalo z izdelki na prodajni polici/mestu, ovojni papir na škatlici čajev.

3. Terciarna (transportna) embalaža omogoča transport in rokovanje večjega števila prodajnih enot ali skupinskih pakiranj, da jih varuje pri nakladanju in razkladanju in pred poškodbami med transportom. Delitev embalaže po teh kategorijah je v nekaterih primerih težavno, saj so meje med njimi v realnosti pogosto zabrisane. K temu prispeva tudi razvoj embalaže, ki stremi k minimalizaciji, večji funkcionalnosti in prijaznosti do uporabnika. Delitev embalaže po namenu uporabe, kot jo določa direktiva EU, je v Sloveniji nova in slovenska podjetja še niso z njo dobro seznanjena. Tako še verjetno obstojajo tudi dileme, dvoumnosti, v katero kategorijo razvrstiti posamezen tip embalaže oziroma kaj se šteje kot embalaža.

Glede na predvideno večkratno uporabo embalažo razdelimo na:

- povratno: se vrne proizvajalcu (tistemu, ki je naredil izdelek, ki je bil v embalaži) in se ponovno uporabi za isti namen,
- nepovratno: se uporabi samo enkrat, po potrošnji izdelka postane odpadek.

Nadalje embalažo delimo glede na material iz katerega je narejena. Ti materiali so izjemno raznoliki, da zadostijo vsem tehničnim in modnim zahtevam.

Ti materiali so:

- steklo
- plastika
- papir (vse vrste papirja, kartona, lepenke, valovitega kartona)
- kovina
- les
- drugi materiali
- sestavljeni materiali
- karton za tekočine

(Stanovnik, 1999)

4.2 MATERIALI ZA PLOČEVINKE

Material za izdelavo pločevink je bela pločevina in ECCS. Vhodni material za izdelavo bele pločevine je vroče valjan jekleni trak, ki ga v jeklarni stanjšajo (reducirajo) na želeno debelino s hladnim valjanjem, elektrolitsko prekrijejo s plastjo kositra ali kroma, površino pa zaščitijo s tanko plastjo neparjenega posebnega olja ter z razrezom v plošče ali navijanjem v svitke zaključijo dvomesečni proces predelave jekla v belo ali elektrolitsko kromano (ECCS – electrolytically chromium coated steel) pločevino. V jeklarni prečiščeno talino jekla vlijejo v 200 mm debel ingot, ki ga še žarečega razrežejo na manjše kose imenovane slabi. Z vročim kontinuiranim valjanjem potem slabe stanjšajo v več sto metrov dolge trakove, debeline 2 do 3 mm in jih navijejo v svitke, težke preko 20 ton. Tako vroče valjani trakovi imajo vse potrebne strukturne lastnosti za končni izdelek. Bela pločevina nima idealnih lastnosti, saj so si procesni pogoji različni, zato je potrebno predpisati kriterije sprejemljivosti glede na namen uporabe.

Ker je sama pločevina dokaj ranljiva, odvisno tudi od vsebine, jo je treba zaščititi, kar pa se deloma stori z nanosom kositra. Nanos kositra je bil v zgodnji dobi industrijske predelave izveden vroče (plošče so potapljali v raztaljen kositer), že dolgo pa se za pločevinasto embalažo uporablja izključno elektrolitski nanos, uveden v tridesetih letih 20. stoletja.

Značilnost tega nanosa je potapljanje neskončnega hladno valjanega traku v kopeli za anodnim nanosom kositra, ki mu sledi še taljenje nanosenega kositra nad 232°C za zmanjšanje poroznosti in lepše stanje površine. Kositer na površini le delno zaščiti jekleno osnovo pred oksidacijo, predvsem pa preprečuje njen stik z vsebino pločevinke, ki lahko zaradi določene kislosti in slanosti deluje kot elektrolit. Ta stik je izhodišče za pojav različnih vrst erozije, ki sčasoma privede do perforacije pločevinke in vpliva na obdobje uporabnosti končnega izdelka. Zato uporabljamo za mesne vsebine pločevino z debelejšo plastjo kositra na notranji strani, redkeje pa tudi za kisle in slane proizvode. Predvsem pa je debelejši nanos kositra smiseln za pločevinke brez dodatne notranje zaščite, ki jih nekateri proizvajalci še izdelujejo za nekatere vrste vsebin (ananas, bambusovi vršički, paradižnik,...) (Potočnik, 2004).

4.3 POVRŠINSKE ZAŠČITE

Za zaščito pločevine se uporabljajo:

- laki na osnovi poliestrskih in epoksi-estrskih smol,
- laki na osnovi fenolnih in epoksi-fenolnih smol in
- organosoli ali laki na osnovi PVC.

Poliestrške smole nastanejo z reakcijo karboksilnih kislin in alkoholov, njihova glavna uporaba pa je končna zaščita kovin. Epoksi-aminski laki, ki nastanejo z zmesjo epoksi in amino smol so brezbarvni, z visoko kemično in mehansko odpornostjo, poleg vsega pa ne rumenijo ob ponovnih prehodih skozi sušilno komoro. Tovrstni laki so uporabni predvsem kot temeljni notranji antikorozijski laki in kot antikorozijski laki za zunanjo zaščito pokrovov pločevink in notranjo zaščito kronskih zapork ter okrasne embalaže. Epoksi smole z dodajanjem maščobnih kislin v procesu esterifikacije tvorijo epoksi-ester, elastično osnovo za lake, ki se ponašajo s prosojnostjo in dobro barvno obstojnostjo. Ti laki so brezbarvni, uporabni za okrasno embalažo in pločevinke za prehrano zaradi dobre obstojnosti pri sterilizaciji. Uporabljamo jih kot zunanje zaščitne lake tako za pločevinke, kot tudi za SAPO pokrove. Temperatura sušenja teh lakov je razmeroma nizka, saj se ustrezno osušijo že pri 170°C po 12 minutah sušenja.

Površinske zaščite, izdelane na osnovi fenolnih smol, so razmeroma trde in imajo slabo elastičnost, vendar veliko odpornost proti marmoriranju. Večinoma so bili v preteklosti

uporabni za notranje zaščite pločevink za vsebine z večjo vsebnostjo žvepla, torej izdelke iz svinjskega mesa, perutnine in rib. Čisto fenolnih lakov, vsaj v prehrani, ne uporabljajo več, zaradi prehajanja nedovoljenih snovi v vsebino. Epoksi-fenolni laki so se v zadnjih petdesetih letih izkazali kot najbolj uporabni za splošne namene zaradi elastičnosti, kemijske odpornosti in dobre oprijemljivosti na različne površine kovin. Imajo pa tudi večjo odpornost na polifosfate, ki jih vsebujejo mesni narezki, od fenolnih lakov. Primerni so za zaščito pločevink za ribe, meso, zelenjavo, sadje ter izdelke kemične in farmacevtske industrije, tako za pločevinke kot SAPO pokrove. Za barvito sadje, kisle vsebine, barve na osnovi lateksa in druge kemične vsebine nanašajo površinsko zaščito v dveh slojih.

Laki na osnovi smol vinilnih raztopin so zasnovani na lahkomolekularnih kopolimerih in imajo izredno elastičnost ter dobro oprijemljivost. Nanašajo jih med 120-160°C, sušenje pa je zadostno že po 12 minutah. Pri temperaturi sušenja okoli 250°C pa zadošča čas sušenja že do 40 sekund. Žal so ti laki temperaturno slabo obstojni in po enourni sterilizaciji nad 120°C že krepko kažejo znake poroznosti. Prav zaradi tega pa so tudi manj primerni za zaščito bele pločevine s tanjšim nanosom kositra (Potočnik, 2004).

4.4 NANAŠANJE POVRŠINSKIH ZAŠČIT

Površinsko zaščito pločevine nanašamo z lakirnim strojem, ki je v osnovi sestavljen iz dveh skupin z naravno ali umetno gumo nalitih in kovinskih valjev. Prva skupina valjev je namenjena enakomernemu razporejanju laka po površini večjega valja, ta pa služi za nanos filma laka na lakirno ploščo. Druga skupina valjev služi za odvajanje odvečne količine laka v zbiralnik, prek katerega se odvečni lak vrača v proces.

Pri tem nanosu je pomemben enakomeren nanos in ustrezna teža mokrega nanosa laka, ki je določen glede na vsebnost suhe snovi. Ker je to razmerje določeno za idealne razmere (20°C), ki so v praksi redke, je pomembno spremljanje viskoznosti laka in zagotavljanje njegove procesa nanosa primerne temperature. Kriterij za ustreznost nanosa je za vsako vrsto laka posebej določen s suhim nanosom na ploskovno enoto, ki je znan šele po zaključnem sušenju, kar pa je prepozno za smiselno ukrepanje. Zato so teža mokrega nanosa, viskoznost laka in ustrezen videz površine tisti parametri, na podlagi katerih se sklepa na končni rezultat in tudi relevantni za ukrepanje v zgodnjih stopnjah procesa. Drugi del procesa je namenjen sušenju

površinske zaščite in je vsaj tako pomemben kot prvi. Odvija se v sušilni peči, v katero postopno vstopajo plošče, naložene na nosilce na neskončni verigi. Ta sistem prinaša nekaj nevarnosti: verižni transport z nosilci mora biti ustrezno čist, sicer je lahko vzrok onesnaženja tudi v taki meri, da povzroči slabo lokalno oprijemljivost. V sušilni komori sta predvsem pomembna dva parametra: enakomerna porazdelitev toplote, ki jo ugotavljajo s prostorsko sliko temperature (meritev na petih ali šestih mestih pokonci postavljene plošče po celi dolžini peči) in čas sušenja. Slednji je določen z dolžino prostora peči na spodnji temperaturi, ki še zagotavlja ustrezno zamreženje laka in s hitrostjo prehoda plošč skozi peč – hitrostjo lakiranja (Potočnik, 2004).

4.5 IZDELAVA PLOČEVINKE

Zgodba o pločevinkah za hrano se je začela z Napoleonom, v letu 1795. Ko je ugotovil, da mu več vojakov umira za posledicami neustrezne prehrane kot pa od sovražnikovih rezil in krogel, da vojska potuje s trebuhom, in da je praktično nemogoče vzdrževati izjemno dolge oskrbovalne poti na njegovih osvajalskih pohodih po svetu, je sklenil podeliti 12.000 frankov nagrade za metodo zaščite živil pred poslabšanjem. Nicolasa Apperta mračnjškega proizvajalca bonbonov in kislih kumaric, ter trgovca z vinom, je ob obljubljenem denarju obšla ideja o shranjevanju hrane v steklenke, ki jo je negoval polnih 15 let in končno 1810 objavil svojo zamisel o delno prekuhani in zaprti hrani v steklenke, kasneje potopljene v vrelo vodo. Za odgovor na Francozovo odkritje je poskrbel britanski dvor s podelitvijo patenta kralja Jurija III. za pokositreno jekleno pločevinko Petru Durandu prav tako v letu 1810. V osnovi postopki izdelave od prvih serijsko izdelanih pločevink niso doživeli posebne revolucije. Pri tridelnih pločevinkah (sestavljene iz treh delov: dno, obod in pokrov, poznamo tudi dvodelne pločevinke, ki so iz: konusa in pokrova) je sicer že zdavnaj odšel v pokoj postopek spajkanja vzdolžnega spoja, prvotno spajkano zvezo dna in oboda je nadomestil dvojni zgib s tesnilom, pločevine so vse tanjše in iz trših jeklenih osnov, pa tudi nanos kositra je bolj homogen, z natančnejšim nanosom pasivizacijske plasti in sodobnejšim naoljenjem, kar zadeva teža so vse lažje, za laične oči pa ni prav nič novega (Potočnik, 2004).

4.5.1 Polizdelki

Nanosu površinskih zaščit in dekoracije sledi mehanska predelava pločevine, ki se začne z izdelavo polizdelkov: dna in pokrova ter oboda. Prva delovna operacija je mazanje plošč s parafinskim oljem. To je primerno za izdelke, ki prihajajo v stik z živili in tudi edina rešitev, ker so mazalna mesta za mazanje s strojnim oljem, prav zaradi združljivosti z izdelki ki prihajajo v stik u živili, odmaknjena od predelovalnih poti.

Pred izsekovanjem pokrovov se plošče razrežejo na trakove, kot je najbolje za doseganje čim boljših izkoristkov, temu pa sledi izsekovanje v končno obliko, kjer sta bistveni oblika prirobnice in uglobitev ter čistoča transporta zaradi nevarnosti prask. Mehanskemu preoblikovanju sledi nanos tesnilne mase in njeno sušenje v navpični spiralni sušilni komori. Tako izdelane pokrove se pakira v papirne »rokave« in stara pred nadaljnjo uporabo vsaj 24 ur, da iz tesnilne mase izpari še zaostala vlaga.

Obod je varjen in pogosto tudi dodatno oblikovan z žlebovi. Prva faza njegove izdelave je razrez plošč na krožnih škarjah na trakove, ki ustrezajo površini plašča pločevinke. Razrezu sledi oblikovanje oboda in varjenje. To varjenje je verjetno najpomembnejša operacija pri izdelavi oboda, saj pomembno vpliva na tesnost pločevinke, ta pa seveda na ustrezno zaščito živila v pločevinki. Zato so nastavitveni parametri varjenja nadvse pomembni, predvsem na najbolj občutljivem mestu: na začetku in na koncu oboda. Za ustreznost zvara je pomembna tudi čistost okolice zvara in debelina plasti zlitine kositra in železa na tem mestu.

Prekritje obeh delov oboda je na mestu zvara debelo nekaj desetink milimetra, kar omogoča tehnologija kolutnega uporabnega varjenja v zaščitni atmosferi Superwima™. Z optimalno nastavitvijo električnega toka v kombinaciji z natančnim pritiskom obeh delov oboda na mesto zvara je mogoče doseči odebelitev, ki dosega faktor 1,4 debeline pločevine.

Varjenju sledi notranja zaščita zvara s prašnimi laki, ki se jih nanese v centimeter debel trak preko zvara in segreva na temperaturo med 210 in 204°C z lokalnim segrevanjem okolice nanosa. Pri tej temperaturi se prašni lak stali in dobro prime s podlago in tako zaščiti zvar pred vplivi vsebine polnjenja. Istočasno pa lahko preširoko segrevanje okolice zvara privede do degradacije pigmentov, ki se morebiti nahajajo v okolici. Ta učinek je sprva viden kot

izginjanje rumenega dela litografije, če je segrevanje še močnejše pa izginja tudi rdeči nanos, nazadnje pa modri, pač skladno s toplotno obstojnostjo pigmentov.

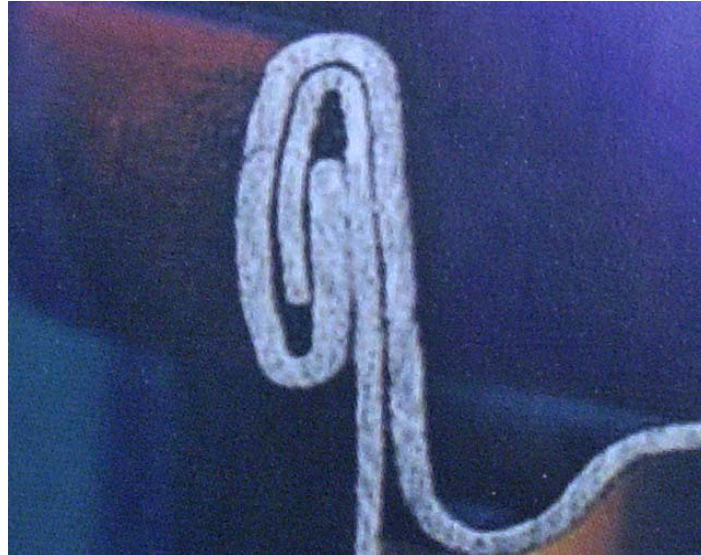
Po varjenju in zaščiti zvara je na vrsti oblikovanje oboda. V ta del oblikovanja pločevinke sodi deljenje oboda (neobvezno – le za majhne višine pločevink), oblikovanje grla (velja le za pločevinke z zoženim dnom – t.i. neck-in), obvezno pa oblikovanje prirobnice, večinoma tudi žlebljenje (za povečanje nosilnosti oboda) in spajanje z dnom pločevinke z dvojnim zgibom.

Zaradi izjemne pomembnosti zvara in dvojnega zgiba so v času izvajanja operacij varjenja in oblikovanja oboda pogosto izvedeni preizkusi ustreznosti zvara, preverjanje poroznosti notranje zaščite zvara in izvedene meritve dvojnega zgiba (Potočnik, 2004).

4.5.2 Dvojni zgib

Dvojni zgib predstavlja hermetično in nerazstavljivo mehansko zvezo med pokrovom ali dnom in obodom pločevinke. Sestavlja ga pet oziroma na stikališču z zvarom oboda celo sedem plasti bele pločevine.

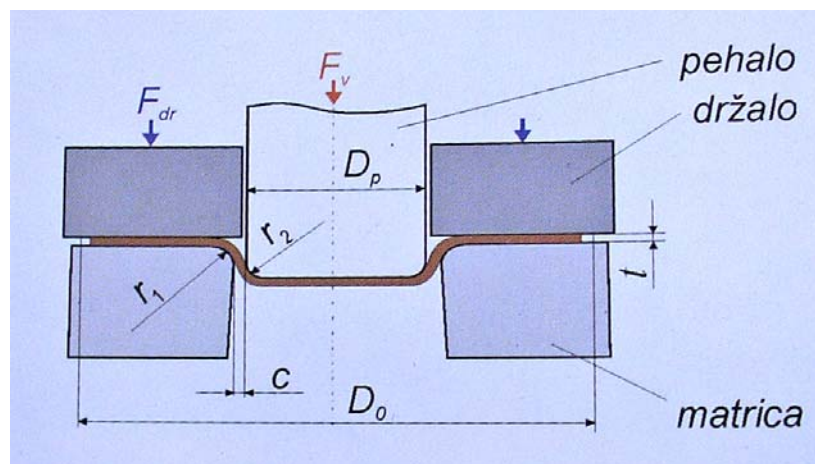
Oblikovanje dvojnega zgiba poteka v dveh stopnjah, z zapiralnimi koluti ustreznih profilov in z zgibalnim krožnikom, pri čemer je nujna pravilna nastavitev kolotov in pravilen pritisk spodnje tlačne plošče zapiralnega stroja. Parametri tega procesa so postavljeni empirično in v odvisnosti od zapiralnega stroja, medtem ko je oblika zapiralnih kolotov določena in prilagojena izmeram in obliki prirobnice pokrova ali dna pločevinke. Od predpisanih lastnosti pokrova sta pomembni predvsem širina izravnane prirobnice (žleba) pokrova in globina pokrova, medtem ko je od lastnosti izvedbe odločilna predvsem enakomernost roba oboda (Potočnik, 2004).



Slika 1: Dvojni zgib

4.5.3 Globoki vlek

Globoki vlek je značilnost številnih izdelkov in polizdelkov. Med izdelki prednjačijo: vlečeni lonček za prehrano (večinoma za paštete in druga živila predvsem živalskega izvora), SAPO pokrovi, pločevinke za kozmetiko in okrasna embalaža, med polizdelki pa pokrovi pločevink vseh premerov in oblik. Področja največjih obremenitev izdelkov zaradi globokega vleka so vredna tudi največje pozornosti. Poleg pokrovov pločevink za vsebine kemijske industrije sodijo med najbolj obremenjene prav vlečeni lončki za prehrano premera 73 mm (Potočnik, 2004).



Slika 2: Globoki Vlek

5 ZAKLJUČEK

Kljub napovedim, da bo pločevinka izginila, ker naj bi jo izpodrinili drugi embalažni materiali, se je kljub vsemu obdržala in igra še vedno pomembno vlogo pri dolgotrajnem shranjevanju živil. Menim da bo pločevinka še kar nekaj časa pomembna embalaža, saj so drugi materiali zdravstveno manj sprejemljivi kot pločevina, kar se tiče shranjevanja živil.

6 LITERATURA

- Potočnik E., Sturnus kovinska embalaža. Ljubljana Saturnus Embalaža, 2004.
- Stanovnik P, Analiza stanja na področju ravnanja z embalažo in odpadno embalažo: Raziskovalno poročilo, Ljubljana: Inštitut za Ekonomska raziskovanja 1999.