

Dr. HUSEIN DŽANIĆ
Mr. NADA ŠTRUMBERGER
Fakultet prometnih znanosti
Zagreb

Tehnika prometa
Stručni rad
UDK: 656.073.433
Primljeno: 18.10.1989.
Prihvaćeno: 12.12.1989.

TEHNIČKE SAMOLJEPLJIVE TRAKE ZA PAKIRANJE U SUVREMENOM PROMETU ROBE

SAŽETAK

U radu je referirano o pripravi, kontroli kvalitete i primjeni samoljepljivih traka osjetljivih na pritisak, STOP. Na osnovi fizičkih i kemijskih svojstava samoljepljivih traka preporučena je i dan prijedlog za zatvaranje paketa odnosno transportnih kutija obmotavanjem. Prikazane su i predložene i kombinacije zatvaranja transportnih kutija oblika "U", oblika "L" i "U", te oblika "L", "I" i "U" za pakete težina od 5 do 100 kg i za različite vrste transporta (cestovni, željeznički, poštanski i prekomorski).

1. UVOD

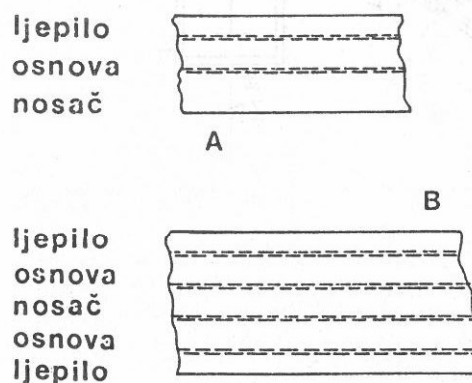
Tehničke samoljepljive trake osjetljive na pritisak (STOP) za pakiranje u suvremenom prometu robe o kojima se govori u ovom radu novijeg su datuma. Međutim, prve trake koje se lijepe pritiskom proizvedene su davne 1845. godine po patentu dr. Horaca Daya. Bile su izradene na pamučnoj tkanini s ljepilom na bazi kaučuka. Služile su za pričvršćivanje zavoja kao *medicinski flasteri* [1]. Tek prije 100 godina počela se razvijati tehnologija ljepila, a u zadnjih pedeset godina počeli su s proizvodnjom tehničkih STOP-a [2] koje se počeli koristiti za pakiranje robe u pomorskom, željezničkom, cestovnom i zračnom prometu, u elektrotehnici i strojogradnji [3], u obućarskoj industriji [4] itd.

Istraživanja u SAD su pokazala da se primjenom STOP-a u pakiranju robe na poluautomatskim strojevima u kartonske kutije, paletiranju i ukrcaju u vagone i kamione može uštedjeti 50% radnog vremena [5]. To je dovelo do naglog razvoja u proizvodnji STOP-a, te razvoja strojeva i opreme za paletiranje i pakiranje u kartonske kutije i drugu ambalažu s pomoću STOP-a. Isto tako, potražnja za STOP-om iz dana u dan se povećava, te su u 1988. godini jugoslavenska industrija i promet potrošili oko 100 milijuna kvadratnih metara STOP-a koje su prije desetak godina bile isključivo uvoznog porijekla. Potrošnja STOP-a u SAD stalno raste, te se danas procjenjuje na vrijednost od oko 600 milijuna dolara.

Ti razlozi bili su poticaj izučavanju dobivanja, svojstava i primjene STOP-a u pakiranju, skladištenju i transportu robe u suvremenom cestovnom, željezničkom, pomorskom i zračnom prometu.

2. PROIZVODNJA TRAKA OSJETLJIVIH NA PRITISAK

Samoljepljive trake osjetljive na pritisak - STOP - sastavljene su od nosača, osnove (primer) i površinskog sloja ljepila, a mogu biti jednostrane, u kojih je jedna strana presvučena nesušivim ljepilom i dvostrane u kojih je nesušivo ljepilo nanijeto na obje strane (sl. 1).



Slika 1. Shematski prikaz jednostrane (A) i dvostrane trake STOP (B)

Nosač ljepila u STOP-a namijenjenih za pakiranje robe za potrebe prometa može biti izrađen od:

- tkanih materijala (pamuk, cell, diolen, nylon, staklene i druge tkanine),
- netkanih tekstilnih materijala (netkani vuneni i pamučni filcevi, sintetička vlakna kao što je "retex", "vlies", staklena vuna kao "microlith" i dr.),
- papira (glatki, krep, impregnirani, silikonizirani, kaširani, tiskani i sl.),
- folije od polimernih materijala kao što su celofan, polivinilklorid, polietileni, polikarbonati, poliesteri, poliamidi, a polipropileni su najčešće u upotrebi kao nosači u proizvodnji STOP-a. STOP namijenjene za zvučnu i toplinsku izolaciju kao nosač najčešće koriste ekspandirane polimerne folije.

STOP za pakiranje u industriji i prometu rade se na nosaču koji mora zadovoljiti, po fizičkim, mehaničkim, kemijskim i električnim svojstvima, zahtjeve ambalaže, prirode robe koja se pakira, te uvjete manipulacije u prometu robe. Kod nosača za proizvodnju STOP-a najvažnija je čvrstoća na vlak, prekidno istezanje,

otpornost na vlagu, te neka električna i magnetska svojstva koja će zajedno s osnovom i ljepljivom utjecati na ateznijsku i prekidnu čvrstoću.

Debljina nosača kod STOP-a namijenjenih za pakiranje kreće se od 0,05 mm do nekoliko desetina mm (trake za jastučenje robe, te trake za zvučnu i toplinsku izolaciju).

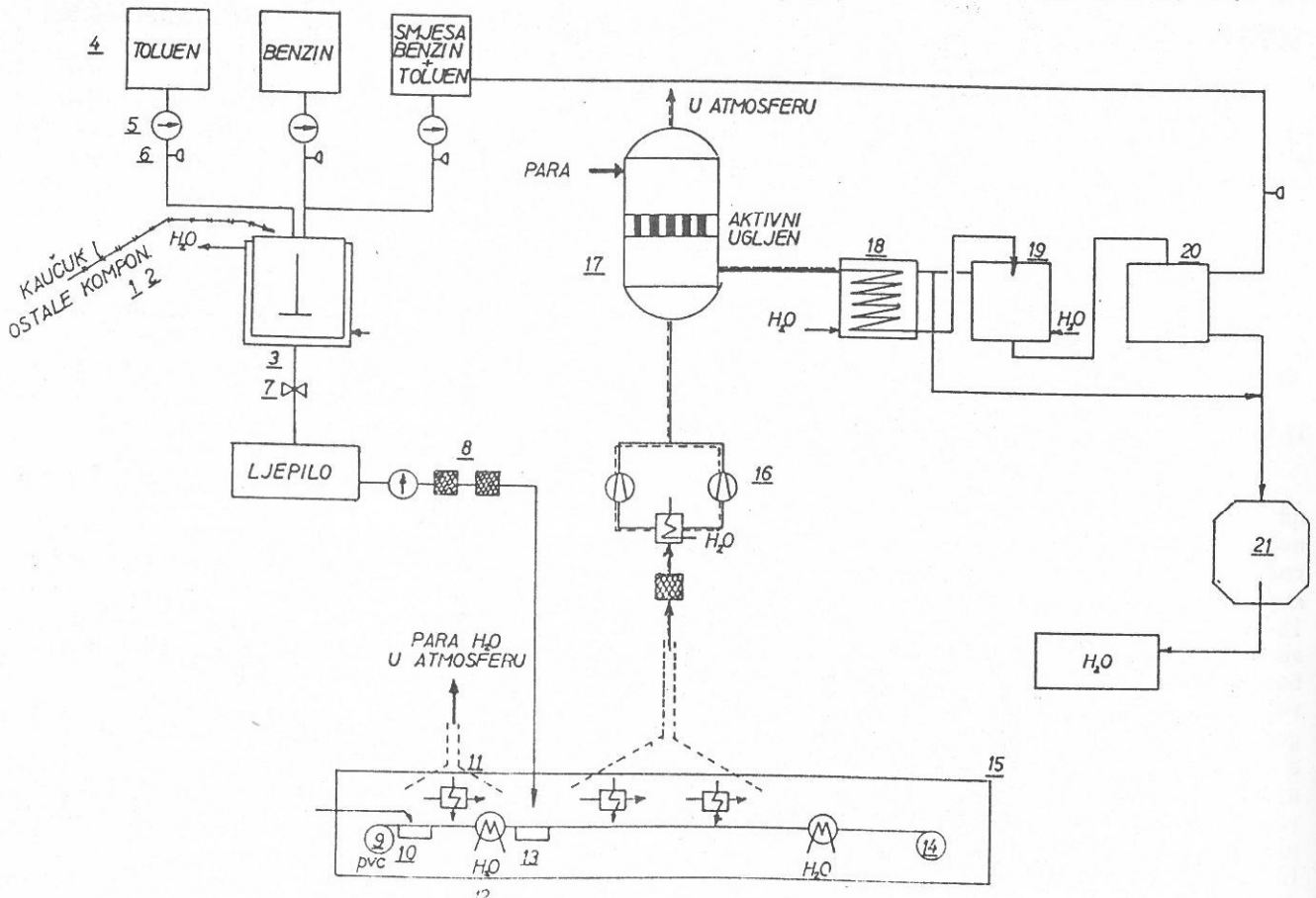
Pri proizvodnji, zavisno od građe nosača i ljepila, često se nosač mora prethodno obraditi hrapavljenjem površine (elektronsko bombardiranje kod olefinskih folija) ili presvlačenjem jedne strane površine osnovom (primer) na koju se nanosi ljepilo. Obrada nosača u tehnologiji

spajanja ljepila s nosačem nije dovoljno eksperimentalno ni teoretski istražena.

Pravilnim odabiranjem osnove prema kemijskoj prirodi nosača i ljepila štedi se na ljepilu, usporava proces starenja, smanjuje penetracija ljepila u nosač i poboljšava atezija.

Osnove (primer) su najčešće sastavljene od polimera s punilom ili bez punila, a ponekad od smola, otapala, sredstava protiv starenja i sl. Osnova direktno utječe na ateziju ljepila na osnovu odnosno indirektno na nosač, što je osnovni uvjet za kvalitetu STOP-a za pakiranje.

Ljepilo osjetljivo na pritisak koje nije suši-



Slika 2. Tehnološka shema proizvodnje STOP-a

Legenda: 1 Dozator, 2 Gnjetač kaučuka, 3 Mjesec, 4 Rezervoar, 5 Pumpa, 6 Volumni mjerač, 7 Ventil, 8 Stanica za filtriranje, 9 Odmotič folije, 10 Nanašanje primera, 11 Sušenje, 12 Hlađenje, 13 Nanašanje ljepila, 14 Namatanje samoljepljive folije, 15 Stroj za nanašanje, 16 Adsorber, 17 Kondenzator, 18 Hladinok, 19 Dekantator, 20 Rashladni toranj

Tablica 1. Neki nosači i ljepila za STOP namijenjene za pakiranje [1]

Nosač	Debljina nosača mm	Ljepilo baza	Primjena
Natron-papir	0,16-0,20	Kaučuk	pakiranje
Krep-papir	0,25-0,50	Kaučuk	pakiranje
Celofan	0,051-0,18	Kaučuk	pakiranje i maskiranje
Orijen. PVC	0,051-0,18	Poliizobutilen	pakiranje i maskiranje te opća primjena
P V C	0,13-0,26	Poliizobutilen	pakiranje, elektrotehnika
Poliester	0,51-0,20	Poliizobutilen	pakiranje tereta
PTFE	0,51-0,127	Poliamid	pakiranje tereta
Nylon	0,24-0,50	Kaučuk	pakiranje tereta
Staklena tkanina	0,30-0,50	Poliamid	pakiranje tereta
Al - folije	0,13-0,45	Poliamid	pakiranje, maskiranje
Polivinilklorid	-0,09	Kaučuk	pakiranje, elektrotehnika

Tablica 2. Neki tipovi samoljepljivih traka za pakiranje i neka njihova osnovna svojstva [3]

Vrste materijala	Debljina materijala mm	Prekidna sila kN/m	Prekidno istezanje %	Sila athezije (ljepljivost) N/m	Test guljenja pri π rad i 4N (Hold test pri 180° i 400 p) ks h	Probojni napon kV	Faktor korozije	Izolacijski otpor M Ω	Toplinski razred
Pamućna tkanina	0,30	12	10	320	7,74 2,15	3,0	30	0,9	A
Acetatna svila	0,23	6	18	400	21,6 6	2,0	250	1,0	A
Nylon	0,24	15,6	12	440	1,56 0,43	2,5	290	1,0	A
Staklena tkanina	0,17	27,2	5	440	19,2 5,33	2,5	350	0,95	B,F,H
Natron papir	0,26	4	18	250	20,4 5,67	2,8	10	0,88	A
Krep papir	0,26	3,2	20	200	16,8 4,67	2,4	10	0,88	A
PVC	0,20	3	200	0,4	16,3 4,53	8,0	800	1,0	doy
Polietilen	0,2	2,2	450			6,4	850	1,0	doy
Teflon	0,16	2,9	175	200	17,5 4,87	12,5	1000	1,0	H
Kapton	0,05	12	16	280	18,6 5,17	8,5	1000	1,0	H
Polikarbonat	0,075	2,8	80	340	19,2 5,33	4,5	200	1,0	E
Poliester	0,05	6	40	400	18,6 5,17	6,0	1000	1,0	B
Celulozni triacetat	0,065	3,2	25	400	18,7 5,2	4,0	200	1,0	E

vo mora duže zadržati svojstvo lijepljenja, a pri dugotrajnom skladištenju ne smije se sušiti ili prelaziti na poledinu samoljepljive trake. Podešavanje sastava ljepila uvjetovano je kemijskom prirodom nosača i osnove. Međutim, najčešći orijentacijski sastav ljepila [1] dan je u sljedećem receptu:

- Elastomera 100 dijelova
- Smola 50-150 dijelova
- Punila 80-150 dijelova
- Omekšavala 5-20 dijelova
- Voskova 5-10 dijelova
- Antioksidansa 1-3 dijela

Omjer elastomera i smola ima odlučujući utjecaj na atheziju STOP-a. Prema literaturi [6] za ljepila osjetljiva na pritisak najčešće se koriste prirodni ili sintetički kaučuk. Smole koje se za ta ljepila upotrebljavaju moraju biti kemijski stabilne, pa se koriste modificirani kolofonij, te druge modificirane sintetičke smole. Od punila najčešće se upotrebljava kalcijev karbonat, talk ili cinkov oksid. Cinkov oksid se i kemijski veže za smole i elastomere gradeći čvrste metaloorganske polimere što utječe na atheziju. Omekšivači, voskovi i otapala direktno utječu na sušivost i ostala fizikalna i kemijska svojstva ljepila na STOP-u. Antioksidansi usporavaju sušenje i kemijske promjene u ljepilu tijekom skladištenja ili upotrebom [7].

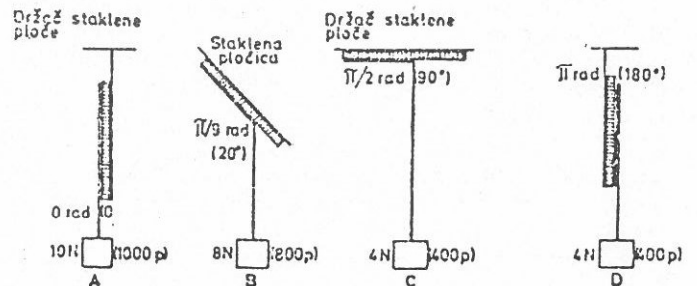
Proizvodnja STOP-a izvodi se dobro poznatim postupkom kaširanja na pripremljeni nosač tj. odgovarajuću foliju s pomoću rastirača ispod kojega se može nalaziti valjak, odnosno metalna podloška. Za ovu tehnološku operaciju po-

stoji cijeli niz dobro uređenih, patentima zaštićenih postrojenja, kao što je pokazano na slici 2.

Pripremljena folija tj. nosač dovodi se ispod rastirača do valjaka gdje se nanosi osnova (primer), suši, a zatim se nanosi ljepilo, suši se i konfekcionira.

3. OCJENA I KONTROLA KVALITETE STOP-a

Kontrola kvalitete traka za potrebe pakiranja robe u transportu još nije potpuno izučena i riješena. Postojeći standardi u Jugoslaviji (JUS N. A8. 290 do JUS N.A8.296), te strani (BS.2J.10; VDE 0340 Teil 1/8,70; DIN 40633; GOST MRTU 6-05-1040-67 itd.) opisuju konstrukciju nosača, dimenzije, boju, čvrstoću na kidanje, ljepljivost (atheziju) na standardnoj pločici, otpornost na vodu, propustljivost vodene pare, propustljivost plinova, gorenje, korozivnost, električna svojstva, trajnost kvalitete, označavanje, pakiranje i primjenu [3]. Neka od pomenutih svojstava pokazana su u tablici 2.



Slika 3. "Hold"-testovi STOP-a

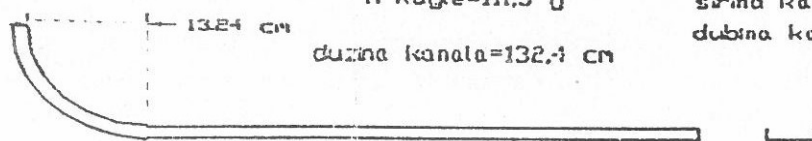
r kugle=2,851 cm

m kugle=111,3 g

širina kanala=381 cm

dubina kanala=1,27 cm

dužina kanala=132,4 cm



Slika 4. Douglasov test s lopticom za mjerenje brzine lijepljenja STOP-a

Pri pakiranju robe sa STOP-om athezija i čvrstoća moraju zadovoljiti sve uvjete rukovanja u transportu i čuvanja upakiranih materijala.

Provjeravanje atehzijskih svojstava kontrolira se hold-testovima (metoda guljenja) što ukazuje na ljepljivost gornjeg sloja STOP-a [8]. Pri testu guljenja mjeri se vrijeme odljepljivanja STOP-a sa standardne čelične ploče dimenzija 25,4 x 76,2 mm prilijepljene valjkom od 4,53 kg u 4 poteza [8]. Radi procjene ljepljivosti guljenje se testira kod 0 rad i silom od 10 N, II/9 rad i 8 N, II/2 rad i 4 N, te II rad i 4 N kao što se vidi na slici 3.

Pri testu brzine lijepljenja poznatim pod imenom "Douglasov test s lopticom" ("Douglas Aircraft Company") [9, 10] mjeri se put standardne čelične kuglice promjera 2,85 cm i mase 111,5 g. Kuglica se pušta kroz standardni žlijeb širine 3,81 cm, dubine 1,27 cm i duljine 132 cm i u jednom kraju zakrivljenom u polukružnicu polumjera 13,24 cm kao što se vidi na slici 4.

Kako je ljepljivost i čvrstoća na kidanje mjerilo upotrebne vrijednosti STOP-a, metodom guljenja može se ocijeniti i brzina termičkog starenja, što je vrlo važno pri skladištenju i čuvanju traka namijenjenih za pakiranje.

I dimenzije samoljepljivih traka namijenjenih za pakiranje utvrđene su opremom za pakiranje, te na tržište dolaze u obliku kolutova sljedećih mjera:

širina, mm, 15, 25, 38, 40, 50, 75,

duljina, m, 5, 10, 33, 330,

unutarnji promjer, mm, 76 ili po narudžbi

Najveći broj proizvođača STOP-a svojim kupcima na traci tiska i reklamne informacije kao što se vidi na slici 5.

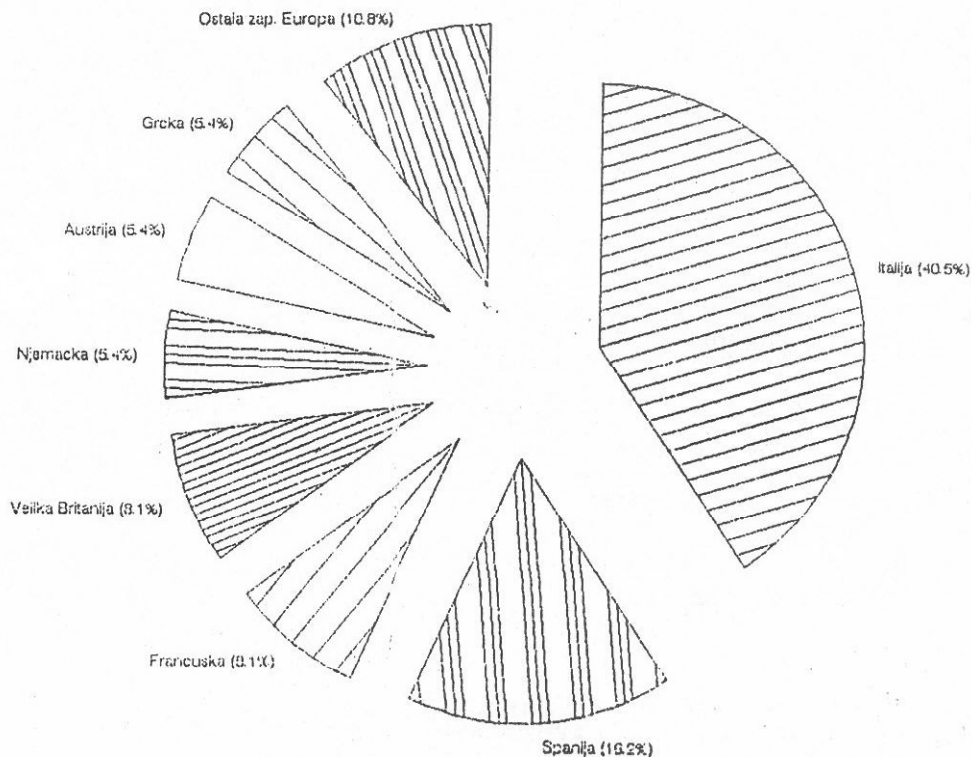
U Evropi su najveći proizvođači traka za pakiranje Italija, Španjolska i Velika Britanija

što je vidljivo na slici 6, dok jugoslavenski proizvođači još ne podmiruju u asortimanu potrebe našeg tržišta.

Prema strukturi najviše se potroši samoljepljivih traka izrađenih na polivinilkloridu, PVC, biaksijalno orijentiranom polipropilenu, BOPP, monoorijentiranom polipropilenu, MOPP



Slika 5. Izgled samoljepljivih traka za pakiranje nekih proizvođača u Jugoslaviji



Slika 6. Proizvodnja STOP-a u Zapadnoj Evropi

i po
za p
pori

Tab
trak

Mjes

Pakir
Mask
Zašti
Dvos
Pojač
Elekt
Kanc

4. P.
P.

razn
striji
striji
ne s
troša
za p
se v
Upot
zatva
kome
no-tr
stroje

4.1. 2

portn
samo
mota

sokop
rjede
tu na

-om i
zatva
se ra

Slika

Prome

i poliesteru, PES. Više od 64% STOP-a troši se za pakiranje robe u industriji radi lakšeg transporta i manipulacija što se vidi u tablici 3.

Tablica 3 Struktura potrošnje samoljepljivih traka u odnosu na nosač

Mjesto potrošnje	Nosač	%
Pakiranje	PVC, BOPP, MOPP, PES	64
Maskiranje	Impregnirani papir	12
Zaštita	PE, papir	5
Dvostrane STOP	Netkani tekstil	5
Pojačane STOP	Staklena vuna, PP	4
Elektroizolacija	PVC, PES, papir	3
Kancelarija i ost.	Celofan, papir i sl.	7

4. PRIMJENA SAMOLJEPLJIVIH TRAKA PRI PAKIRANJU U SUVREMENOM PROMETU

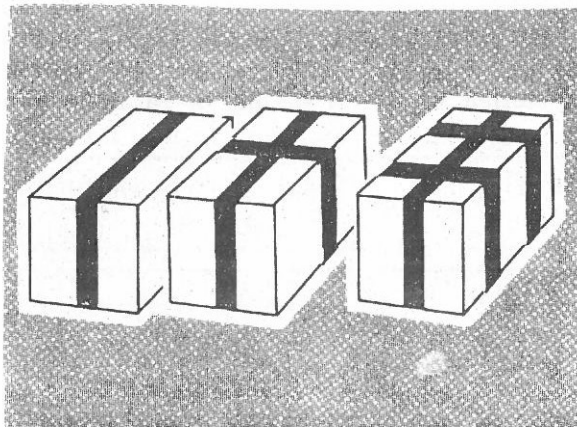
Primjena STOP-a u tehnici je velika i raznolika. U strojogradnji, automobilskoj industriji, medicini, industriji obuće, elektroindustriji i građevinarstvu troše se značajne količine samoljepljivih traka. Međutim, najveći potrošač STOP-a jesu industrija i promet. Samo za pakiranje robe na njemačkom tržištu nalazi se više od 10 000 vrsta samoljepljivih traka. Upotrebljavaju se kao pomoćni materijal za zatvaranje transportne (povratne i nepovratne), komercijalne (maloprodajne) i komercijalno-transportne ambalaže ručno ili s pomoću strojeva.

4.1. Zatvaranje ambalaže STOP-om

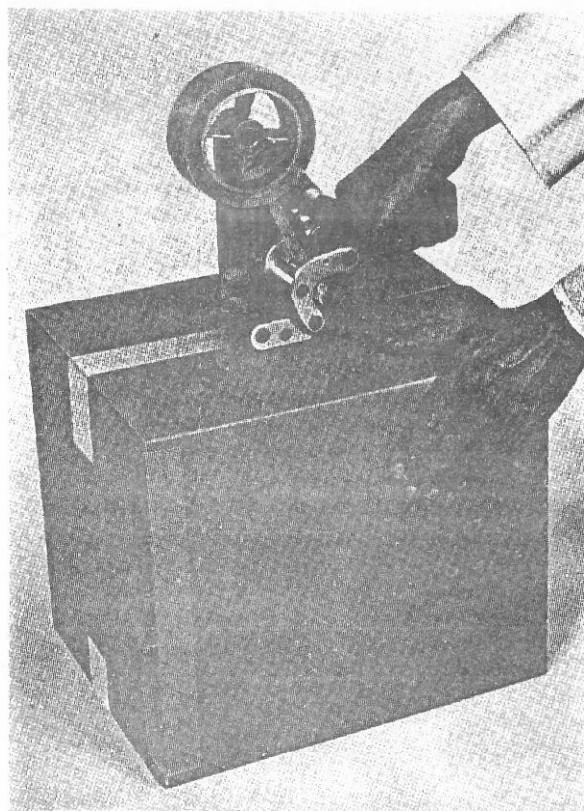
Zatvaranje jedinične, komercijalne, transportne ili komercijalno-transportne ambalaže samoljepljivim trakama najčešće se izvodi obmotavanjem, "L", "I" i "U" zatvaranjem.

Obmotavanje npr. transportnih kutija u visokoproduktivnim pogonima obavlja se strojno, a rjeđe ručno s pomoću aparata konstruiranih za tu namjenu, kao što se to vidi na sl. 7, 8 i 9.

Obmotavanje transportnih kutija STOP-om ima velike prednosti pred ostalim načinima zatvaranja transportne ambalaže, posebno kada se radi o ambalaži izradenoj od valovitoga kar-



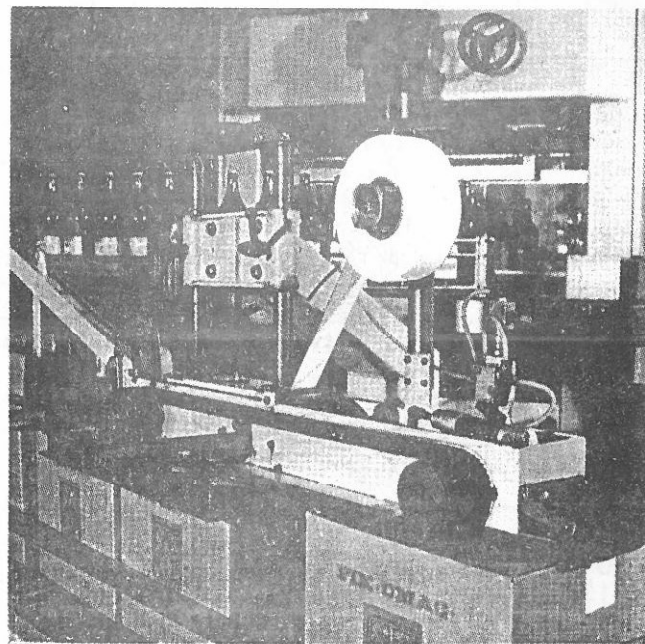
Slika 7. Načini obmotavanja transportnih kutija



Slika 8. Aparat za ručno zatvaranje transportnih kutija

tona, plastike, papira, celofana, metala i sl. Obmotavanjem se ojačava paket do te mjere da može izdržati sve manipulacije koje se predviđaju u transportu paketa odnosno paleta. Obmotavanje kartonskih kutija s pomoću posebnih strojeva pokazano je na sl. 10.

"L", "I" i "U" zatvaranje paketa, npr. transportnih kutija, sve se više primjenjuje pri

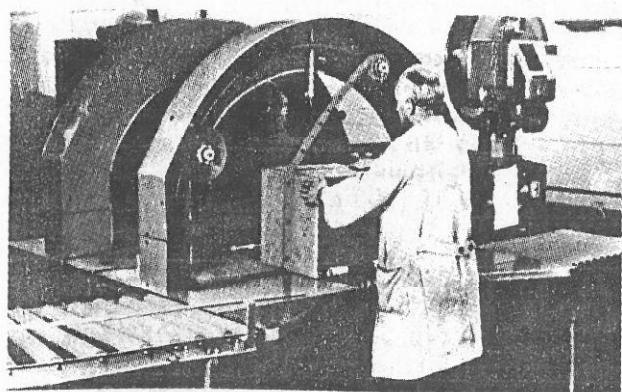


Slika 9. Stroj za brzo zatvaranje transportnih kutija obmotavanjem

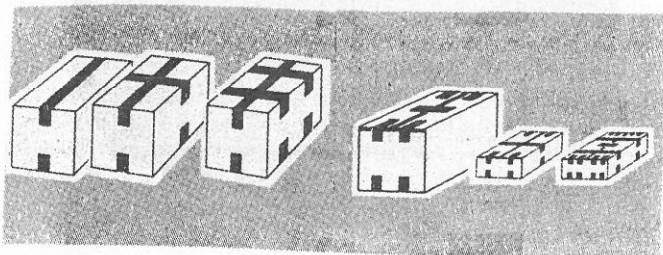
pro-
rebe
mo-
ridu,
enu,
OPP

kira-

(40.5%)



Slika 10. Stroj za obmotavanje paketa STOP-om

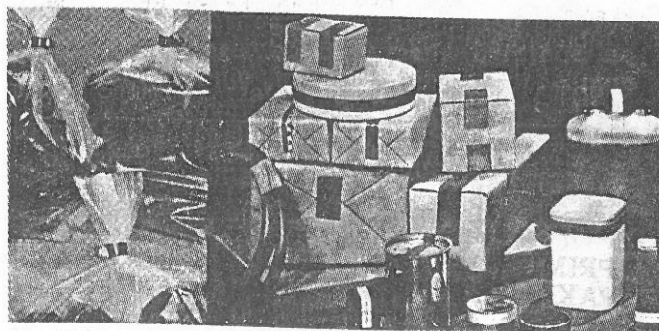


Slika 11. Kombinacije "L", "I" i "U" zatvaranja paketa

pakiranju u industriji i prometu robe. Za te sustave zatvaranja najviše se koriste samoljepljive trake širine 38 i 50 mm, a izgled sustava je pokazan na slici 11.

Velike uštede i racionalizacija učinjeni su

uvodenjem STOP-a za zatvaranje vanjske a velikim dijelom i unutarnje ambalaže, kao što je npr. zatvaranje kutijica, kutija, vrećica, vreća, "fišeka", bočica, boca, poštanskih pisama i pošiljaka, kanti, bačava i sl. STOP-om zatvorene ambalažne jedinice od proizvođača do potrošača imaju uz ostalo i funkciju čuvanja originalnosti i bilo kakvo neovlašteno otvaranje ne može proći neprimijećeno.



Slika 12. Izgled STOP-om zatvorene robe u kutije, kante, limenke, pakete i vreće

Kada se zna da su tehničke karakteristike STOP-a za pakiranje (relativno izduženje 5-15%, elastično vraćanje 90-98%, temperatura omekšavanja 330-340 K, mala gustoća) nadmašile sve ostale pomoćne materijale za zatvaranje unutarnje, vanjske i transportne ambalaže, moglo se očekivati da po potrošnji dođu na prvo mjesto. Osim toga, odnos između čvrstoće na kidanje i istežanje u uzdužnom i poprečnom pravcu prilagođen je potrebama pakiranja za sve vrste transporta. Ljepilo na STOP-u stvara čvrstu vezu s glatkim površinama ambalažnog

Tablica 4. Prijedlog zatvaranja paketa obmatanjem različitih težina za različite vrste transporta

Težina paketa kg	Paket br.		Kamion br.		Željeznički br.		Pošta br.		Prekomorski br.	
	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP
5	1	13/6	1	13/6	1	6/7	1	6/7	1	7
5-10	1	6/7	1	6/7	1	7	1	7	1	12
10-15	1	6/7	1	6/7	1	7/12	1	7/12	1	12
15-20	1	7	1	7/12	1/2	12	1/2	12	2	12
20-30	1	7/12	1	12	2/3	12			3	12
30-50	1	12	1/2	12	2/3	3/12			3	3/12
50-100	2	3/12	2/3	3/12	2/3	3/12			3	3/12

Tablica 5. Prijedlog zatvaranja paketa STOP-om "U" oblika različitih težina za različite vrste transporta

Težina paketa kg	Paket br.		Kamion br.		Željeznički br.		Pošta br.		Prekomorski br.	
	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP
5	4	13/5	4	13/5	4	13/6	4	5/6	4	7
5-10	4	5/6	4	5/6	4	6	4	6	4	12
10-15	4	5/6	4	7/12	4	7/12	4	7/12	4	12
15-20	4	7	4	7/12	4	12	4/5	12	5	12
20-30	4	7/12	4	12	4/5	12			5	12
30-50	4	12	4/5	12/4	5/6	12/4			6	12/4

Ta
vr
Tež
pak
kg
5-1
10-
15-
20-
prek
Tab
te v
Teži
pake
kg
5
5-10
10-
15-
20-
30-
50-1
Nap
Tab:
Broj
STOP
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
mate
celof
se oji
je te:
vrsta:
je pr:
stavo
kom
"L" i
zatva
(tabli
Prom

Tablica 6. Prijedlog zatvaranja paketa STOP-om "L" i "U" oblika različitih težina za različite vrste transporta

Težina paketa kg	Paket br.		Kamion br.		Željeznički br.		Pošta br.		Prekomorski br.	
	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP
5	7	13/5	7	13/5	9	6/7	9	6/7	10	7
5-10	7	6	8	6	9	6/7	9	7	10	7/12
10-15	7/8	7	8/9	7	9	7/12	9	12	10	12
15-20	8	7	9	7	9	7/12	9	12	10	12
20-30	8	7/12	8/9	7/12	9	7/12			10	12
preko 30	8	7/12	9	12	9/10	12			10	12

Tablica 7. Prijedlog zatvaranja paketa STOP-om "L", "I" i "U" oblika različitih težina za različite vrste transporta

Težina paketa kg	Paket br.		Kamion br.		Željeznički br.		Pošta br.		Prekomorski br.	
	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP	zat.	STOP
5	11	7	11	13/7	11	12	11	13	11	13
5-10	11	13	11	13	12	13	12	12	12	12
10-15	12	13	12	12	12	13	12	12	12	12
15-20	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
20-30	12	12	13	12	13	12			13	12
30-50	12	12	13	12	13	12			13	12
50-100	12	12	13	12/3	13	4			13	4

Napomena: br. zat. = broj zatvaranja obmotavanjem, ili različitim oblicima
br. STOP = broj samoljepljive trake osjetljive na pritisak pokazane u tablici 8

Tablica 8. Broj i neka svojstva STOP-a karakterističnih za pakiranje za različite vrste transporta

Broj STOP	Vrste nosača	Debljina mm	Prekidna sila kN/m	Ljepljenje N/m	Istezanje %
1	Tkanina, pamuk	0,30	12	320	10
2	Tkanina, acetat	0,23	6	400	18
3	Tkanina, nylon	0,25	16	450	12
4	Tkanina, staklojačana papirom	0,28	20	500	6
5	Krep papir	0,25	4	200	50
6	Krep papir	0,33	6	400	50
7	PVC	0,055	4	220	100
8	PTFE	0,15	3	200	180
9	Polikarbonat	0,018	3	350	80
10	PE	0,2	2,2	450	450
11	PVC	0,1	9	280	50
12	Poliester	0,1	12	450	40
13	Celofan	0,07	3,5	400	25
14	MOPVC	0,3	12	280	40

materijala (karton, plastika, drvo, metal, papir, celofan, staklo i sl.). Posebno, obmotavanjem se ojačavaju paketi i transportne kutije.

Odabiranje samoljepljivih traka definirano je težinom paketa, odnosno težinom palete, te vrstama transporta. Na temelju toga razrađen je prijedlog za zatvaranje paketa i paleta sustavom obmatanja (tablica 4), zatvaranje oblikom "U" (tablica 5), kombinirano zatvaranje "L" i "U" oblikom (tablica 6), te kombinirano zatvaranje obmatanjem, "L", "I" i "U" oblika (tablica 7).

Kao što se vidi iz tablice 8, industrija

pakiranja za potrebe svih vrsti transporta ima na raspolaganju već sada ogroman broj samoljepljivih traka koje mogu zadovoljiti sve tražene zahtjeve pri rukovanju robom pakiranom u transportnoj ambalaži.

5. ZAKLJUČCI

Sve veća potrošnja samoljepljivih traka osjetljivih na pritisak u različitim područjima čovjekova rada u zadnjih dvadesetak godina uzrokovala je intenzivan razvoj u tehnologiji proizvodnje i primjene. Posljedica tog razvoja jest

više od 10 000 vrsti STOP-a, koje se nalaze na tržištu. Izvanredni nosači ljepljivog sloja s različnim mehaničkim, fizičkim i kemijskim svojstvima, te odgovarajućim ljepilima osjetljivim na pritisak omogućili su da se proizvedu takve samoljepljive trake koje se mogu primijeniti pored ručnog pakiranja i na vrlo brzim automatima za pakiranje visoke produktivnosti. Velika prilagodljivost vrstama ambalažnog materijala, te njenim oblicima prokrčila je put potrošnji praktično u svim granama industrije i prometa robe. Male debljine i gustine STOP-a omogućile su najširu primjenu pri zatvaranju transportnih kutija, paketa i paleta za potrebe cestovnog, željezničkog, zračnog, pomorskog i poštanskog prometa.

SUMMARY

SELF-ADHESIVE PACKING TAPES IN MODERN FREIGHT TRANSPORT

This paper deals with manufacturing, quality control and utilization of self-adhesive tapes that stick tight responding to pressure. Based upon respective physical and chemical properties of self-adhesive tapes the authors have examined and recommended their use for sealing parcels i.e. boxes by taping.

The authors have also examined the combinations in sealing of transport containers (boxes) of "U", then "L" and "U" and "L" - "I" - "U" shape for the parcels of 5-100 kg of weight for different transport aspects (road, rail, postal and overseas).

LITERATURA

- [1] H. DŽANIĆ, S. RAMIĆ, T. PAŠIĆ: Ljepila i flasteri u suvremenoj medicini. Medicinski arhiv, 30, 1, 41-46, 1976.
- [2] H. DŽANIĆ: Tehničke samoljepljive trake i njihova primjena u industriji. Strojarsvo, 19, 5, 253-257, 1977.
- [3] Prospekti i tehničke informacije: Saniteks- Velika Kladuša, Sipro-Umag, Aero-Celje, Tesa-Beirdorf.
- [4] H. DŽANIĆ, S. RAMIĆ: Prilog problematici pripreve i primjene samoljepljivih traka u obućarskoj industriji. Koža i obuća, 6, 158-162, 1975.
- [5] K. HOCERSKMIT: Strapping system speeds loading of palletized cartons 50%. Food Process., 38, 1, 152, 1977.
- [6] H. SCHMELZER: Adhäsion, 5, 174-176, 1973.
- [7] KARDASOV: Sintetički klei. Khymia, Moskva, 1968, 327.
- [8] B.S., 2J. 10, March 1967; ASTM-D-1000
- [9] F.H. WETZEL: Rubor Age. 82, 291-293, 1957.
- [10] F. CHANG: Adhäsive Age. 32, 39, 1958.