



**KATEDRA ZA MEHANIZACIJU
MAŠINSKI FAKULTET UNIVERZITETA U BEOGRADU
MODUL: TRANSPORTNO INŽENJERSTVO; KONSTRUKCIJE I LOGISTIKA**

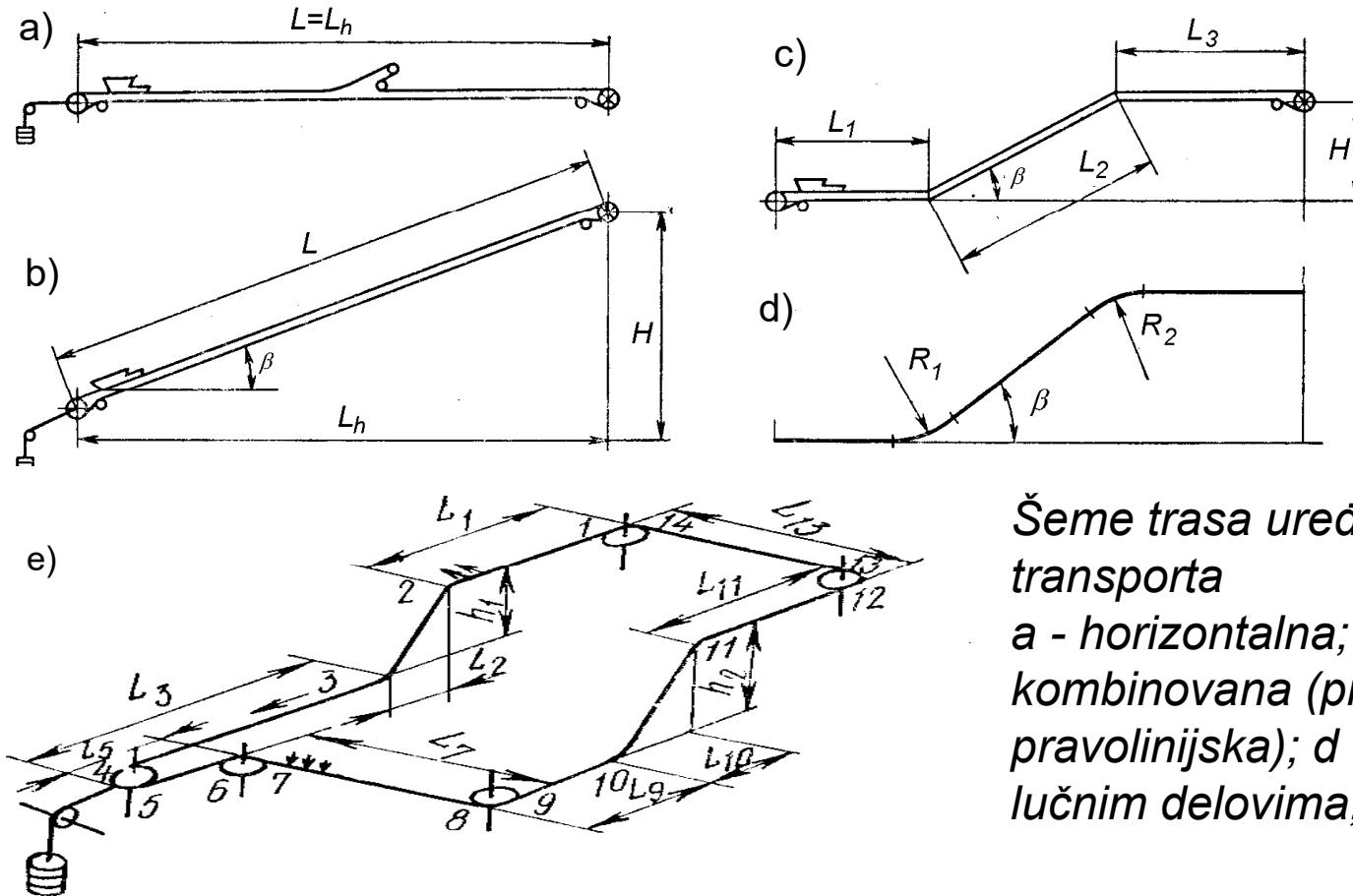
Transportne mašine (neprekidnog i prekidnog dejstva)

TRAKASTI TRANSPORTERI 1 deo

Profesor dr Nenad Zrnić, izvodi sa
predavanja

Trakasti transporteri

Najrasprostranjeniji uređaji neprekidnog transporta su trakasti transporteri. Primenuju se za transport nasipnih i komadnih materijala, pravilnog ili nepravilnog oblika. Trasa po kojoj se vrši transport po pravilu leži u jednoj ravni, a transport se ostvaruje po horizontali (sl. a), pod uglom, obično do 25° (sl. b), ili kombinovano (sl. c,d). Transport materijala po trasi koja ne leži u jednoj ravni se, takođe, može ostvariti specijalnim trakastim transporterima. Traka je vučni i noseći element transportera.



Šeme trasa uređaja neprekidnog transporta

a - horizontalna; b - kosa; c - kombinovana (pravolinijska-kosa-pravolinijska); d - kombinovana sa lučnim delovima; e - prostorna.

Trakasti transporteri imaju izuzetno povoljne teehnoekonomiske karakteristike. Imaju primenu u svim oblastima industrije, poljoprivrede, saobraćaja, rudarstva, ugostiteljstva, i slično, posebno pri transportu velikih količina rasutih materijala.

Njihovi osnovni tehnički podaci su:

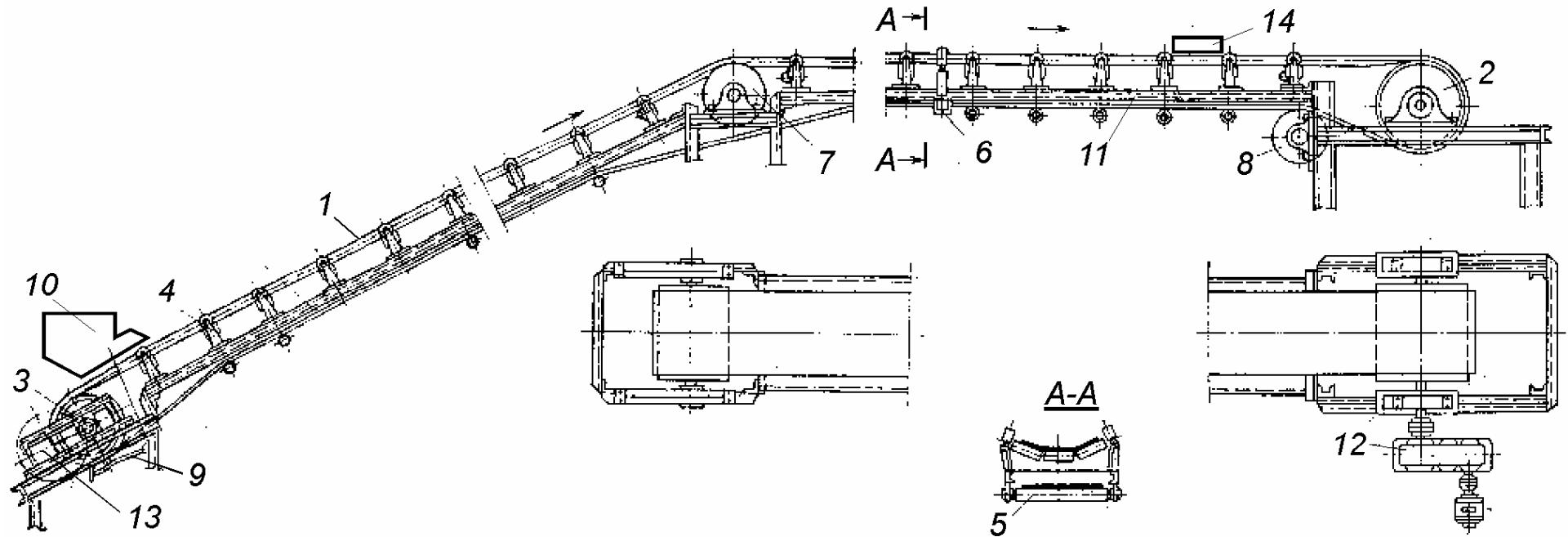
- Uobičajeni kapacitet od 50 do 25,000 t/h, a realizovana su i postrojenja kapaciteta 50,000 t/h.
- Dužina transportera se kreće od nekoliko metara, pa do 15 km, sa mogućnošću i neograničenog nastavljanja (100 km u Zapadnoj Sahari).
- Brzine transportera se kreću od 0,8 do 8m/s, izuzetno i do 15 m/s.

Osnovne prednosti trakastih transportera su:

- Veliki kapaciteti, nedostižni za druge transportne mašine.
- Velike dužine transportera.
- Relativno mali otpori kretanju, odnosno mala potrošnja energije.
- Jednostavna i laka konstrukcija, mali gabariti.
- Visoka rentabilnost, mali eksploatacioni troškovi i lako održavanje.
- Velika pouzdanost u radu i mala buka.
- Pogodnost daljinskog upravljanja i mogućnost potpune automatizacije.
- Mali broj zaposlenih, nekoliko puta manji nego kod mašina cikličnog dejstva.

Osnovni nedostaci trakastih transportera su:

- Ograničen nagib transportovanja sa standardnim trakama.
- Osetljivost na temperature i hemijske uticaje.
- Brzo habanje pri transportu teških i abrazivnih materijala.
- Nisu pogodni za obrazovanje složenih prostornih trasa, kao i trasa u horizontalnoj ravni.



Sl.2.1 Šema trakastog transportera

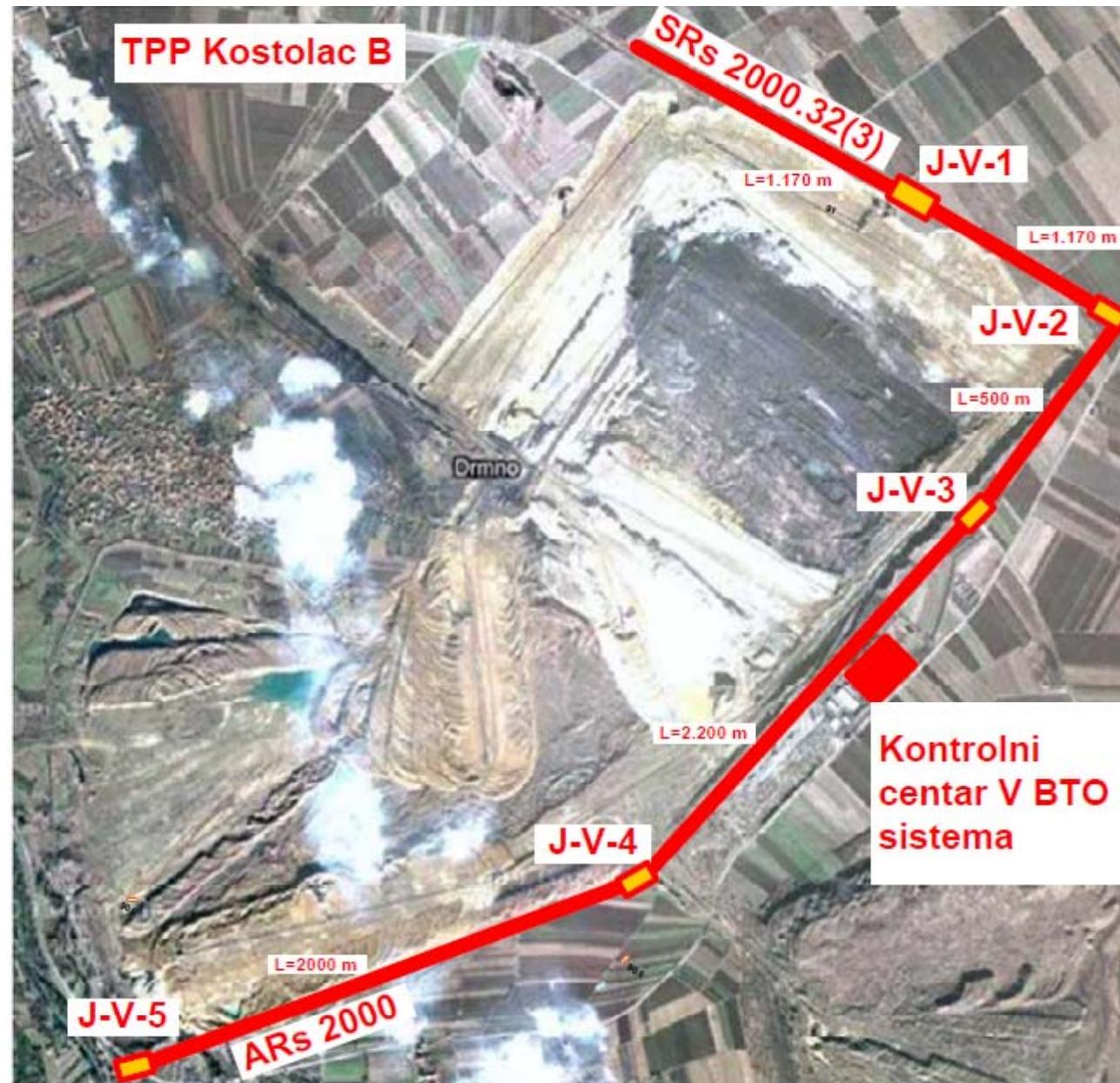
1 - Traka
 2 - Pogonski doboš
 3 - Zatezni doboš
 4 - Noseći valjak - gornji
 5 - Noseći valjak - donji

6 - Uredaj za centriranje trake
 7 - Prevojni doboš
 8 - Otkloni doboš
 9 - Uredaj za čišćenje trake
 10 - Uredaj za punjenje trake

11 - Noseća konstrukcija
 12 - Pogonski uređaj
 13 - Zatezni mehanizam
 14 - Uredaj za praznjenje
 trake

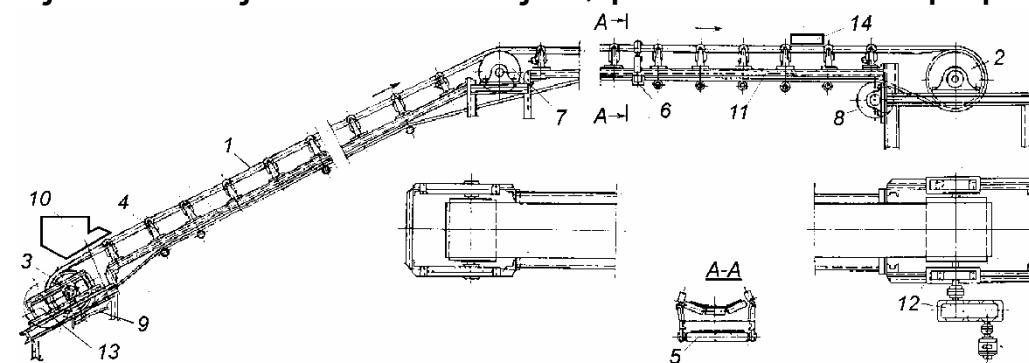
Osnovna šema trakastog transportera prikazana je na slici

- Širina trake 2m
- Maksimalna dužina trake 3.25km
- Nominalna brzina 4.65m/s
- Nominalni kapacitet 6600m³/h
- Trenutna dužina sistema na slici 7040km

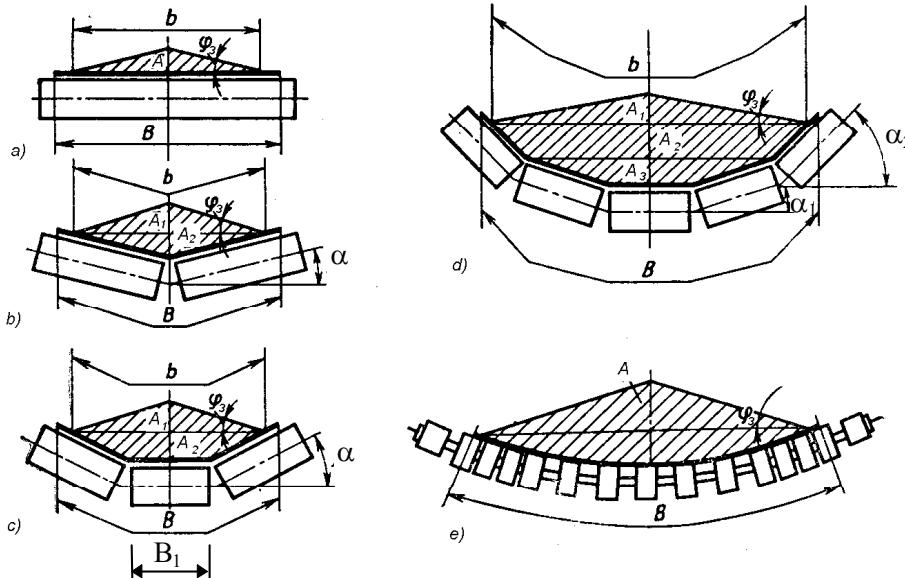


Sastoji se iz beskonačne trake 1, kao vučnog i nosećeg elementa, koja je prebačena preko krajnjih doboša 2 i 3. Doboš 2 dobija pogon od pogonskog mehanizma 12, a kretanje trake se ostvaruje zahvaljujući sili trenja između doboša i trake. Sila trenja zavisi od sile zatezanja trake, ostvarene zateznim mehanizmom 13 preko doboša 3, koeficijenta trenja između pogonskog doboša i trake, kao i od veličine obuhvatnog ugla između trake i pogonskog doboša.

Radni deo trake (gornji deo) se oslanja na gornje noseće valjke 4, a neradni (povratni) na donje noseće valjke 5. Noseći valjci su postavljeni na rastojanja koja sprečavaju velike ugibe trake. U nekim slučajevima, pri transportovanju komadnih materijala, sanduka, paketa i slično, radni deo trake se oslanja na ravne glatke ploče od drveta ili metala. Otkloni doboš 8 ima zadatak da ostvari definisani obuhvatni ugao između trake i pogonskog doboša. Na mestima prelaza trake iz kosog u horizontalni deo postavlja se prevojni doboš 7 ili grupa (baterija) nosećih valjaka. Punjenje trake materijalom se ostvaruje preko uređaja za punjenje 10, a istovar se vrši preko krajnjeg doboša ili uređajem za istovar 14. Čišćenje trake od eventualno zalepljanog materijala se vrši uređajem za čišćenje trake 9. Svi ovi elementi i uređaji su postavljeni na noseću konstrukciju 11 koja se, najčešće, izrađuje u vidu sekcija. Neradni (povratni) deo trake transporter-a se oslanja na donje noseće valjke, pri čemu traka poprima ravan oblik.



Gornji noseći valjci, u zavisnosti od njihovog broja i nagiba bočnih, formiraju oblik trake koji može biti ravan, u obliku žleba ili lučni (sl.). Centriranje trake tj. sprečavanje pojave sletanja trake ostvaruje se uređajem za centriranje trake 6 ili usmerivačima trake.



Oblici trake

a - ravni;

b - žlebni sa dva noseća valjka ($\alpha=15^\circ$ i 20°);

c - žlebni sa tri noseća valjka ($\alpha=20^\circ$, 30° , 36° i 45°);

d - žlebni sa pet nosećih valjaka ($\alpha_1=22,5^\circ$ i $\alpha_2=45^\circ$; $\alpha_1=18^\circ$ i $\alpha_2=54^\circ$);

e - lučni.

U poslednje vreme razvijeni su veoma različiti tipovi konstrukcija trakastih transportera, pa se njihova **podela** može izvršiti prema:

- Pomerljivosti: stacionarne; prenosive i pokretne.
- Obliku trake: sa ravnom; sa žlebnom; sa lučnom i sa specijalnom.
- Prema vrsti transportovanog materijala: za rasipne (sortirane i nesortirane) i za komadne (pravilnog i nepravilnog oblika).
- Tipu trake: sa tekstilnom trakom; sa gumiranom trakom i sa čeličnom trakom.
- Obliku gornje površine trake: sa glatkom površinom; sa reljefnom površinom u obliku grebena; sa rebrastom površinom; sa poprečnim pregradama i sa bočnim ivicama.
- Broju pogona: sa jednim pogonom i sa više pogona.
- Mestu pražnjenja: na kraju (preko doboša) i na rasponu između dva doboša.
- Obliku trase: horizontalne; kose; vertikalne i kombinovane.
- Tipu noseće konstrukcije: sa krutom i elastičnom.

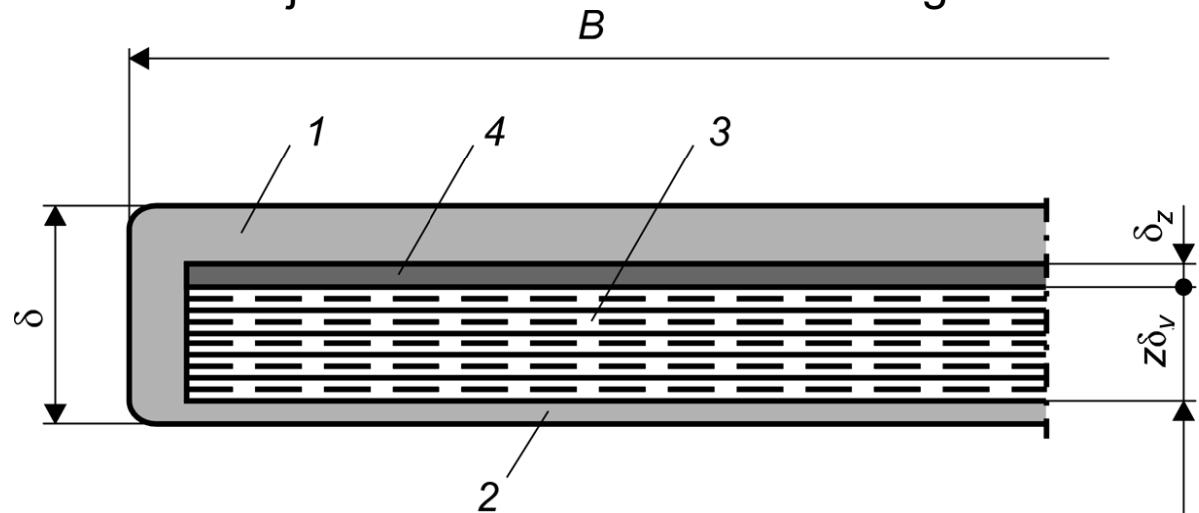
Transportna Traka

Traka je **osnovni i ujedno najodgovorniji element** transporterja. Sastoje se od uložaka, kao vučnih slojeva, izrađenih od različitih materijala koji su, po pravilu, zaštićeni od mogućih oštećenja i habanja. Za pouzdan i efikasan rad transporterja traka mora da bude savitljiva (gipka), male sopstvene mase, velike čvrstoće, malih relativnih izduženja, male hidroskopske otpornosti na habanje, itd.

Za manje kapacitete transporta i transport materijala koji nemaju izraženo svojstvo abrazivnosti, kod kojih su ivice komada zaobljene, a radne sredine neagresivne, primajuju se trake od lanenih, kudeljnih i vlakana od jute. Izrađuju se tkanjem i primenjuju se za manje dužine transporta. Kod trakastih transporterja traka obavlja funkciju nosećeg i vučnog ili samo nosećeg elementa.

Glatke gumene trake

Najrasprostranjenije su trake kod kojih su ulošci, kao vučni slojevi, izrađeni od odgovarajućih materijala, sjedinjeni tankim slojem (0,2-0,3mm) gume ili plastike vulkaniziranjem i zaštićene sa obe strane gumenim oblogama određenih debljina (sl).



Presek gumene trake

- 1 - gumena obloga na radnoj strani trake;
- 2 - gumena obloga na neradnoj strani trake;
- 3 - vučni slojevi;
- 4 - zaštita vučnih slojeva.

Vučni slojevi se izrađuju od niti, koje čine osnovu i potku, od različitih materijala:

- Tekstilne niti (lan, pamuk, kudelja, juta);
- Sintetičke niti (poliester, poliamidi) i
- Metalna užad.

Zatezna čvrstoća vučnih slojeva gumenih traka zavisi od materijala niti (tabela 1.)

Tabela 1

Zatezna čvrstoća	Vrsta materijala niti		
vučnog sloja σ_r (N/mm)	Osnova i potka od kombinovanih niti (poliester sa pamukom)	Osnova od poliestra, potka od poliamida (sintetička vlakna)	Osnova i potka od poliamida
65	K-65	-	-
100	K-100	PP-100	-
150	K-150	PP-150	-
200	-	PP-200	P-200
300	-	PP-300	P-300
400	-	PP-400	P-400

Trake formirane na ovaj način (gumirane trake) su otporne na habanje, kidanje i vlagu. Elastične su i imaju malu sopstvenu masu, a relativno dug eksplotacioni vek. Nisu pogodne za rad u sredinama gde je temperatura veća od 60°C kao i u sredinama gde mogu doći u kontakt sa uljem, mašću ili kiselinama. Za rad u takvim sredinama primenjuju se trake sa specijalnim vučnim slojevima (azbest, sintetika). U zavisnosti od primene i uslova rada, gumene trake su tipizirane i svrstavaju se u odgovarajuće grupe i podgrupe (tabela 2).

Debljina gumene trake δ definisana je izrazom: $\delta = z\delta_v + \delta_z + \delta_r + \delta_n$

gde je z - broj vučnih slojeva (tablica 3);

δ_v (mm) - debljina vučnog sloja (tablica 4);

δ_z (mm) - debljina zaštitnog sloja ($\delta_z \approx 3\text{ mm}$, samo za trake tipa 1 -2);

δ_r (mm) - debljina obloge na radnoj strani trake (tablica T. 5);

δ_n (mm) - debljina obloge na neradnoj strani trake (tablica T. 5).



Tekstilni umetci

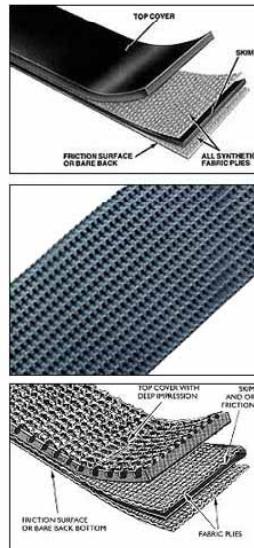


Tabela 2

Grupa (Tip)	Primena	Specifičnosti uslova rada	Pod grupa	Klasa zat. čvrst.	Temp. transp. mater. °C	Temp okolin e °C
1	Za transport veoma abrazivnih materijala, krupnih komada (do 500mm)	Opšti	1-a	A, B	- 45	60
		Otporne na niske temperature	1-b	C	- 60	60
2	Za transport abrazivnih materijala, srednje krupnih komada (do 350mm)	Opšti	2-a	A, B, C	- 45	60
	Za transport uglja veoma krupnih komada (do 700mm)	Otporne na mraz	2-b	C	- 60	60
	i stena krupnih komada (do 500mm)	Otporne na vatru (negorive)	2-c	D, E	- 25	60
3	Za transport, maloabrazivnih i neabrazivnih materijala, komada srednje krupnoće (do 150mm)	Opšti	3-a	B, C, E	- 45 - 25	60 60
			3-b	C	- 60	60
		Povišena otpornost na temperaturu	3-c	E		200
	Za transport uglja, srednje krupnih komada (do 500mm) i stena krupnoće komada do 300mm	Otporne na temperaturu	3-d	E		do 700
		Za prehrambenu industriju	3-e	E	- 25	60
		Otporne na vetru	3-f	D,E	- 25	60
4	Za transport malo-abrazivnih i neabra-zivnih sitnokomadnih (do 80mm) nasipnih i zrnastih materijala	Opšti	4-a	C E	- 45 - 25	60 60
		Za prehrambenu industriju	4-b	E	- 25	60
5	Za transport abrazivnih sitnokomadnih (do 80mm) nasipnih i sitnozrna-stih materijala	Opšti	5-a	E	- 25	60
		Za prehrambenu industriju	5-b	E	- 25	60

Tablica.3.

Širina trake	Tip trake														
	1		2			3				4		5			
	Zatezna čvrstoća vučnog sloja širine 1mm σ_r (N/mm)														
B (mm)	400	300	200	400	300	200	150	200	150	100	65	100	65	100	65
100, 200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3; 4	1; 2	1; 2
300, 400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3-5	-	3-5	1; 2	1; 2
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3-5	-	3-5	1; 2	1; 2
650	-	-	-	-	-	-	-	-	3; 4	3-5	3-6	3; 4	3-6	1; 2	1; 2
800	-	-	3-6	-	3-5	3-6	3-6	3-6	3-6	3-8	3-8	3-5	3-8	1; 2	1; 2
1000	-	3-6	4-6	3-5	3-6	3-6	3-8	3-6	3-8	3-8	3-8	3-6	3-8	1; 2	1; 2
1200	3-6	3-6	4-6	4-6	3-6	4-7	4-8	4-7	4-8	3-8	3-8	3-6	3-8	1; 2	1; 2
1400	4-7	4-6	4-6	4-8	4-8	5-8	5-8	5-8	5-8	4-8	4-8	4-6	4-8	1; 2	1; 2
1600	4-8	4-6	-	5-8	5-8	-	5-8	-	5-8	4-8	4-8	-	4-8	-	-
2000	4-8	5-6	-	5-8	5-8	-	5-8	-	5-8	4-8	4-8	-	4-8	-	-
2500	-	-	-	4-6	4-6	-	-	-	4-6	4-6	4-8	-	-	-	-

Preporuke za izbor broja vučnih slojeva z (videti izraz 2.1)

Tabela 4

Debljina vučnih slojeva kod gumenih traka δ_v (mm)			
Zatezna čvrstoća sloja (N/mm)	Umetci sa gumenim međuslojem		Umetci bez gum.
	od sintetičkih vlakana	od kombinovani h vlakana	međusloja, od komb. vlakana
65	-	-	1,15
100	1,2	1,6	1,3
150	1,3	1,9	1,6
200	1,4	-	-
300	1,9	-	-
400	2,0	-	-

		Debljina obloga (radnog δ_r /neradnog δ_n) trake (mm)				
Tip	Pod grupa	Klasa / Zatezna čvrstoća gume (N/mm)				
		A / 25	B / 20	C / 15	D / 12	E / 10
1	1 - a	4,5/2; 6/2	4,5/2; 6/2; 8/2	-	-	-
	1 - b	-	-	4,5/2; 6/2	-	-
2	2 - a	4,5/2; 6/2	4,5/2; 6/2; 8/2	4,5/2; 6/2	-	-
	2 - b	-	-	4,5/2; 6/2	-	-
	2 - c	-	-	-	4,5/2; 6/2	4,5/2; 6/2
3	3 - a	-	3/1; 4,5/2; 6/2; 8/2	3/1; 4,5/2; 6/2	-	3/1,5
	3 - b	-	-	3/1; 4,5/2; 6/2	-	-
	3 - c	-	-	-	-	6/2; 8/2; 10/2
	3 - d	-	-	-	-	3/1; 4,5/2
	3 - e	-	-	-	3/1,5; 4,5/2	3/1,5; 4,5/2
	3 - f	-	-	-	3/1,5; 4,5/2	3/1,5; 4,5/2
4	4 - a	-	-	2/0	-	2/0; 3/0
	4 - b	-	-	-	-	2/0; 3/0
5	5 - a	-	-	-	-	1/1; 2/1; 3/1
	5 - b	-	-	-	-	1/1; 2/1; 3/1

Tabela 5

Ako je poznata širina trake B i tip trake, onda se može usvojiti potreban broj vučnih slojeva z prema preporukama definisanim u tablici 3, dok se provera vrši preko izraza za računski broj slojeva:

$$z_r = \frac{F_{\max}}{k_r B} \leq z$$

gde je z_r - računski broj vučnih slojeva trake;

F_{\max} (N) - maksimalna zatezna sila trake;

k_r (N/mm) - dozvoljeno (radno) opterećenje sloja gumene trake;

$$k_r = \frac{\sigma_r}{n}$$

σ_r (N/mm) - zatezna čvrstoća 1mm širine
 sloja trake (tablica T. 3);
 n - stepen sigurnosti (tablica 6)
 B (m) - širina trake (izraz dole)

$$B = 1,1 \left(\sqrt{\frac{Q}{v \rho k k_\beta}} + 0,05 \right)$$

Q (t/h) - potrebni kapacitet;
 v (m/s) - brzina trake (tablice T. 7,a i T. 7,b);
 ρ (t/m³) - nasipna gustina materijala
(tablica za materijale);
 k - koeficijent koji zavisi od ugla nasipanja
 materijala na traku (tablica T. 8);
 k_β - koeficijent smanjenja kapaciteta, zavisi
 od ugla nagiba transportera prema
 horizontali (tablica T. 9).

Tabela 6

Primena transportera	Tip trake	Broj vučnih slojeva	Stepen sigurnosti n pri uglu nagiba transportera	
			$\beta \leq 10^\circ$	$\beta > 10^\circ$
Za transport materijala	Gumene, opšte namene otporne na mraz i plamen (za rad u rudnicima)	do 5	8	9
		preko 5	9	10
	Otporne na toplotu	bilo koji	10	10
	Povećane otpornosti na toplotu	bilo koji	20	20
	Plastificirane	do 5	8,5	9
		preko 5	9	10
Za prevoz ljudi	Gumene sa čeličnim užadima	bilo koji	7	8,5
		bilo koji	9,5	10
	Plastificirane	bilo koji	8	9,5
		bilo koji	9,5	10

Za određivanje računskog broja vučnih slojeva trake (izraz dole), potrebno je odrediti i širinu trake B .

$$z_r = \frac{F_{\max}}{k_r B} \leq z$$

Brzina kretanja trake $v(\text{m/s})$ pri transportu nasipnih (T. 7,a) i komadnih materijala (T. 7,b) bira se iz reda: 0,25; 0,315; 0,4; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10.

Tabela 7a

Materijali	Brzina trake $v(\text{m/s})$ za širinu trake $B(\text{mm})$				
	400	500 i 650	800-1000	1200-1600	2000-3000
Neabrazivni i malo-abrazivni koji ne menjaju svojstvo posle drobljenja (ugalj, so, pesak)	1÷1,6	1,25÷2,0	1,6÷3,0	2,0÷4,0	5,0÷6,0
Abrazivni, sitnih i srednjih komada ($a' \leq 160\text{mm}$) (šljunak, ruda, tucanik, šljaka)	1÷1,25	1÷1,6	1,6÷2,0	2,0÷3,0	3,0÷4,0
Abrazivni krupnokomadni ($a' > 160\text{mm}$) (drobljene stene, ruda, kamen)	-	1÷1,6	1÷1,6	1,6÷2,0	2,0÷3,5
Krti kod kojih se osobine menjaju posle drobljenja (koksi, drveni ugalj, sortirani ugalj)	1÷1,25	1÷1,6	1,25÷1,6	1,6÷2,0	-
Praškasti (brašno, cement, pesak sitni)	0,8÷1,25	0,8÷1,25	0,8÷1,25	0,8÷1,25	0,8÷1,25
Zrnasti (pšenica, raž, ovas)	1,5÷2,0	2,0÷3,0	2,0÷4,0	-	-

Tabela 7 b

Oblik		Brzina trake (m/s)	
pakovanja		Preporučena	Maksimalna
Pakovanja u tvrdoj i mekoj ambalaži (sanduci, burad, kutije)	do 15kg	0,5÷0,8	1,5
	od 15÷50kg	0,3÷0,5	1,2
Rolne (hartije) do 200kg		0,3÷0,5	0,8
Džakirani materijal (cement, hemikalije)		0,3÷0,5	1,6
Pakovanja u tvrdoj ambalaži od 200-350kg		0,2÷0,4	1

Maksimalna brzina trake zavisi i od načina pražnjenja:

pri pražnjenju preko doboša na kolicima $v_{max}=2\text{m/s}$;

pri plužnom pražnjenju sitnozrnastih materijala $v_{max}=1,6\text{m/s}$;

pri plužnom pražnjenju komadnih materijala $v_{max}=1,25\text{m/s}$.

Tabela 8

Oblik	Ugao bočnih valjaka α (°)	Vrednosti koeficijenta k Ugao nasipanja materijala na traku φ_3 (°)		
		15	20	25
trake	valjaka α (°)			
Ravni oblik	-	240	325	420
Oblik žleba sa dva oslona valjka	15	450	535	620
Oblik žleba sa tri oslona valjka	20	520	570	620
Oblik žleba sa tri oslona valjka	30	470	550	640
	36	550	625	700
	45	585	655	725
		635	690	750

Tabela 9

Ugao nagiba trake β (°)	do 10	12	14	16	18	20
k_β	1,00	0,97	0,95	0,92	0,89	0,85

Proračunata širina trake mora biti veća od minimalne širine, koja zavisi od vrste transportovanog materijala:

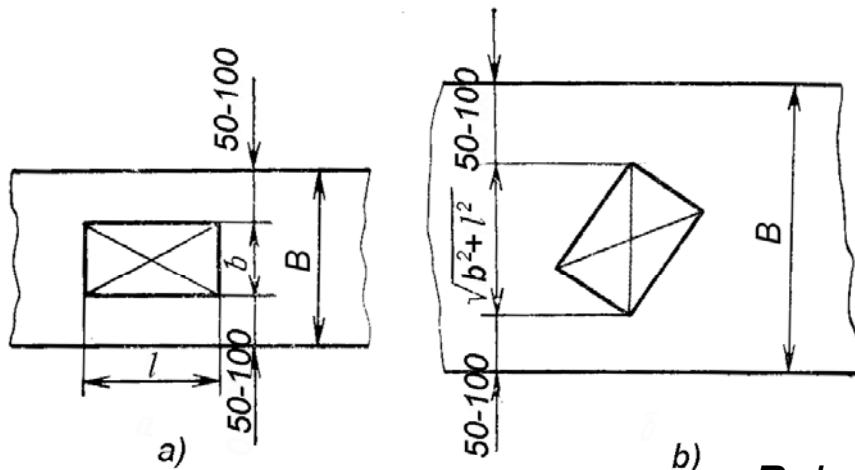
za nesortirane materijale $B = 2a' + 200$ mm

za sortirane materijale $B = 3,3a' + 200$ mm

gde je a' (mm) - dimenzija karakterističnog materijala

Merodavna vrednost za širinu **trake je veća i usvaja se standardna** saglasno tabelama T. 3 i T. 7,a.

Pri transportu komadnih tereta širina trake se određuje iz uslova da sa obe strane tereta, po širini trake, ostane najmanje $50 \div 100$ mm slobodnog prostora (sl. a i b).



b (mm) - širina tereta;
 l (mm) - dužina tereta.

Pri dirigovanom položaju tereta (sl. a)

$$B = b + (100 \div 200) \text{ mm}$$

pri proizvoljnom položaju tereta (sl. b)

$$B = \sqrt{b^2 + l^2} + (100 \div 200) \text{ mm}$$

Položaj komadnog tereta na traci
a - pri dirigovanom položaju
b - pri proizvoljnom položaju

Pogonska masa gumenih traka (masa dužnog metra trake) određuje se na osnovu izraza:

$$q_T = \rho B \delta \quad (\text{kg/m})$$

ρ (kg/m³) - gustina materijala trake

$\rho=1100 \text{ kg/m}^3$ - za gumu,

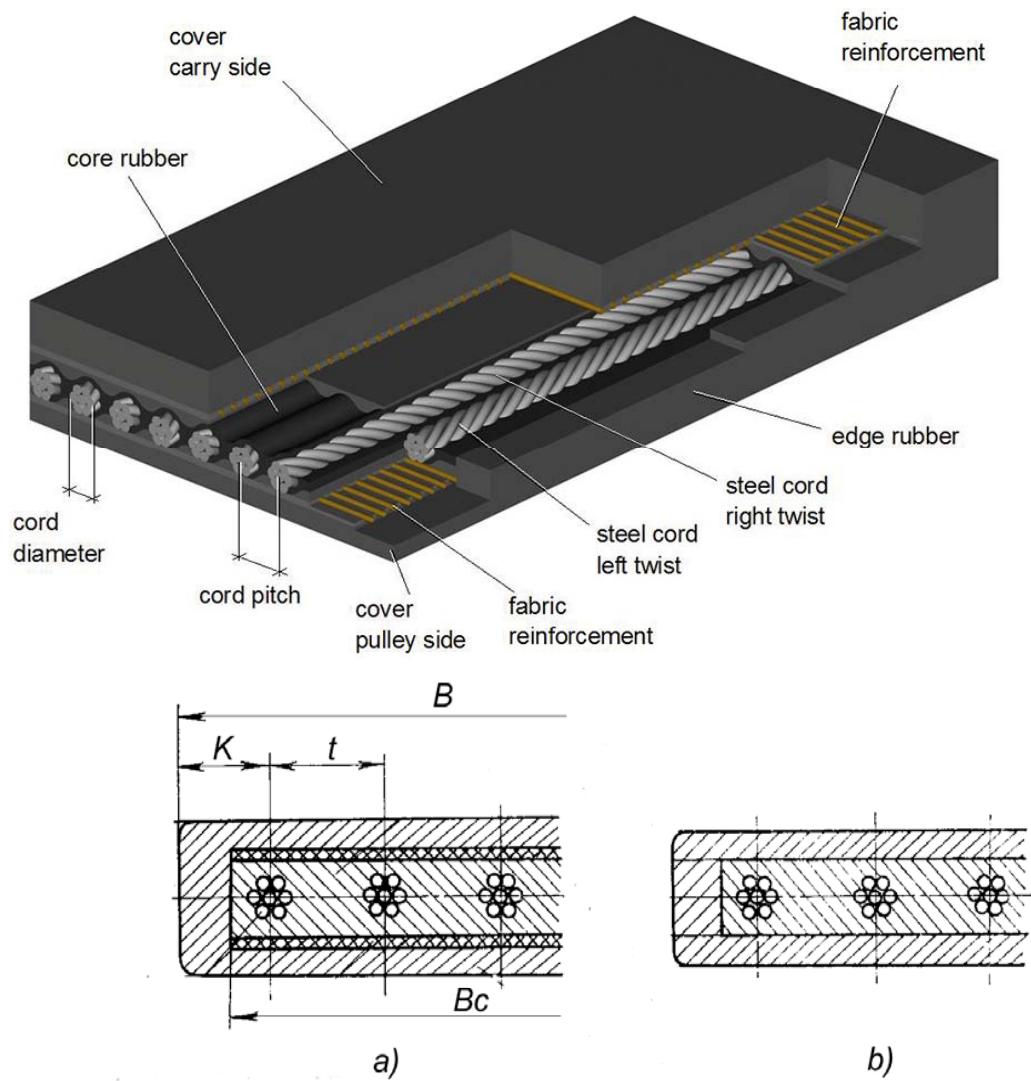
$\rho=1000 \text{ kg/m}^3$ - za plastiku;

B (m) - širina trake;

δ (m) - debljina trake.

Gumene trake sa čeličnim ulošcima

Za veće kapacitete transporta i za transport na veća rastojanja primenjuju se gumene trake sa ulošcima u obliku čeličnih užadi (sl.). Čelična užad su prevučena bakrom i zatopljena gumom u središnji deo trake. Trake se izrađuju sa zaštitnim (sl. a). i bez zaštitnog (sl. b) sloja između čeličnih užadi i obloge radnog i neradnog dela trake. Osnovni parametri gumenih traka sa čeličnim ulošcima navedeni su u tablici T. 10.



Gumena traka sa ulošcima od metalnih užadi

Pogonska masa gumenih traka sa čeličnim užadima određuje se na osnovu izraza:

$$q_T = \frac{m_T}{B} \quad \text{kg/m} \quad m_T \text{ (kg) - masa trake površine } 1\text{m}^2 \text{ (tablica T. 10)} \\ B \text{ (m) - širina trake.}$$

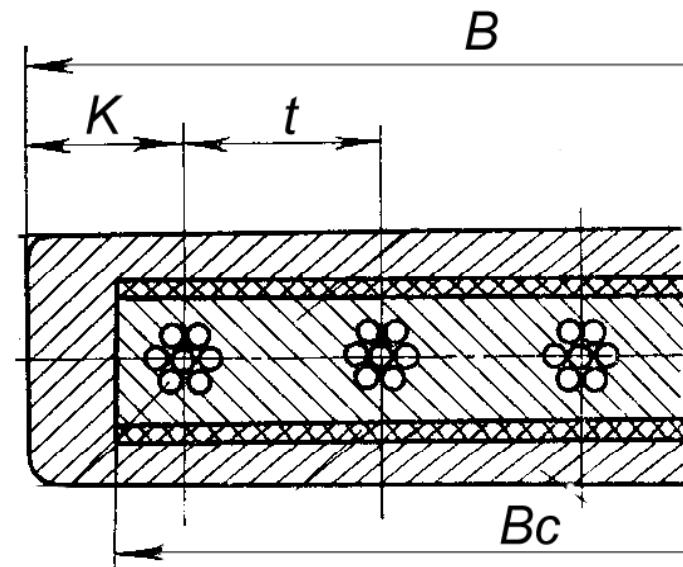
Gumena traka sa čeličnim užadima kao vučnim elementima je pravilno izabrana ako je ispunjen uslov:

$$F_u \frac{B_c}{t} \geq F_{mx} \quad F_u \text{ (N) - nosivost metalnog užeta (tablica T. 10),} \\ B_c \text{ (m) - širina nosećeg unutrašnjeg dela trake}$$

$$B_c = B - 2K + t$$

t (m) - korak metalnih užadi (tablica T. 10),

F_{max} (N) - maksimalna zatezna sila trake.

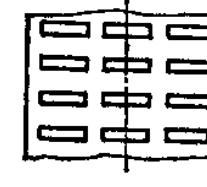
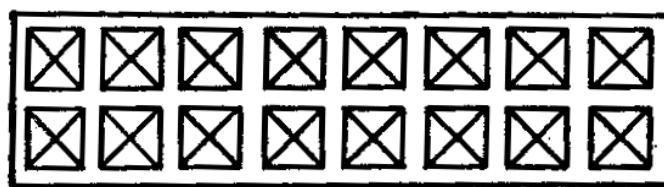
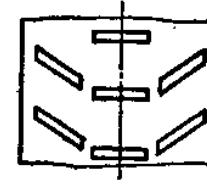
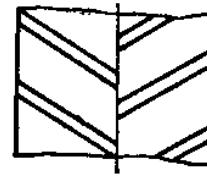
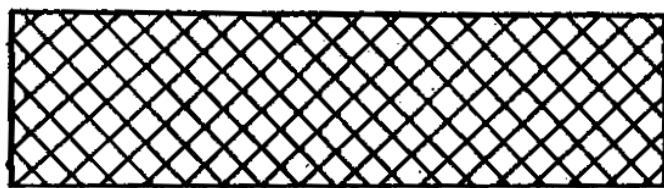


Parametri	Traka sa zaštitnim umetcima				Traka bez zaštitnih umetaka			
	T-500	T-1000	T-1500	T-2500	T-3150	T-4000	T-5000	T-6000
Zatezna čvrstoća 1mm širine trake σ_r (N/mm)	500	1000	1500	2500	3150	4000	5000	6000
Maksimalno relativno izduženje pri radnom opterećenju (%)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Širina trake B (mm)	800	1000	900 1200 1800	1000-2000	1000-1600	1200-2000	1200-2000	1200-2000
Debljina obloge (mm) rad. dela (δ_r) ner.dela (δ_n)	3,0 2,0	4,0 2,0	5,5 5,5	5,0 5,0	5,0;3,5 5,0;3,5	4,0 4,0	4,5 4,5	4,5 4,5
Maksimalna deblj. trake δ (mm)	-	-	18,0	20,5	22,5	23,0	25,5	36,5
Prečn. užadi d_0 (mm)	2,7	3,4	4,2	7,5	8,25	10,6	10,6	11,5
Korak užadi t (mm)	9	9	9	14	14	17	17	18
Rast. sred. krajnjeg užeta od ivice trake K (mm)	25÷40	25÷40	25÷40	25÷40	25÷40	25÷40	25÷40	25÷40
Masa 1m ² trake (kg)	20,5	25	28	37	43,2	50,1	43	49

Tabela 10

Gumene trake sa reljefnim površinama

Da bi se povećao ugao nagiba transportne trake, a samim tim i ugao nagiba transporterja, izrađuju se trake kod kojih je radna (noseća) površina reljefna ili sa pregradama. Reljevi su u obliku grebena (sl. a), rebara (sl. b) ili u obliku pregrada (sl. c).



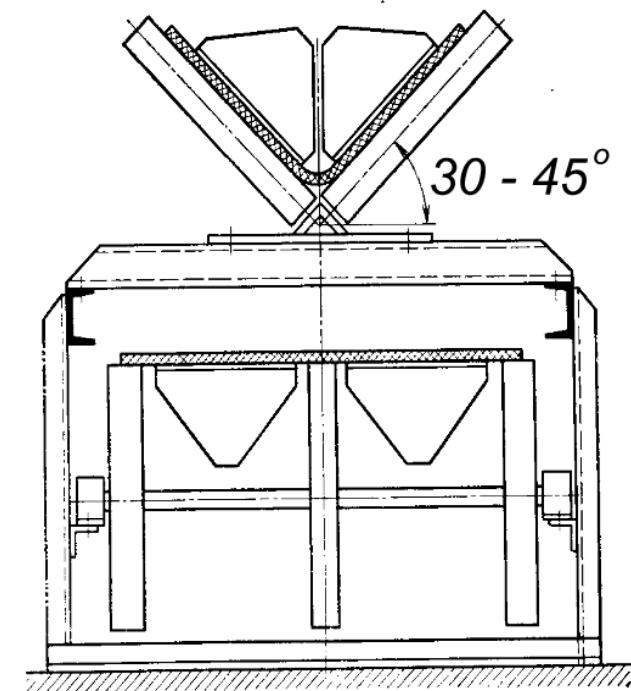
a)

b)

c)

Oblici reljefnih površina

- a) u obliku grebena
- b) rebrasta
- c) sa pregradama



Trake sa reljefima u obliku grebena i rebara nalaze primenu kod transporta komadnih (ređe nasipnih) materijala sa uglom nagiba od 30° do 35° . Osnova kod ovih traka je standardna traka sa glatkim površinama kod koje je gornja (radna) površina izrađena sa grebenima (bradavicama) visine od 2 do 10mm.

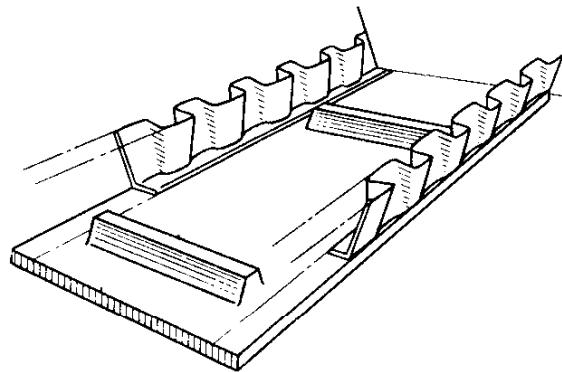
Za nagibe transporterja od $25^{\circ} \div 28^{\circ}$ primenjuju se trake sa grebenima (sl. a). Visina grebena se kreće u granicama od 2÷10mm.

Za transport nasipnih materijala pod većim uglom nagiba transporterja (od $32^{\circ} \div 38^{\circ}$) primenjuju se trake sa ugaonim rebrima (sl. b) sa prerezima duž trake radi lakšeg formiranja oblika trake. Visina rebara zavisi od vrste transportovanog materijala i iznosi: od 6÷10mm pri transportu peska, šljunka, uglja;

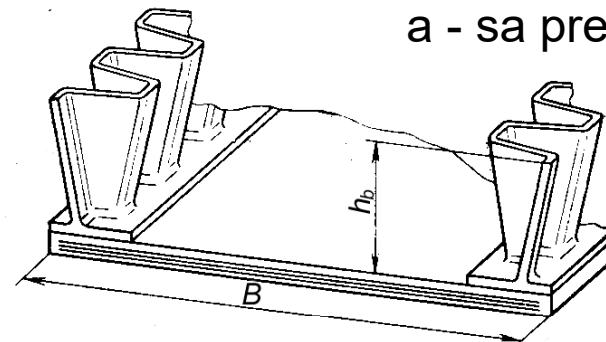
od 10÷16mm pri transportu nesortiranog nasipnog materijala;

od 16÷25mm pri transportu krupno komadnih materijala.

Za transport materijala pri velikim nagibima transporterja (do 60°) primenjuju se trake sa pregradama. U zavisnosti od širine, traka može imati jednu, dve ili tri pregrade sa korakom od 200 do 600mm (sl. c).



a)



b)

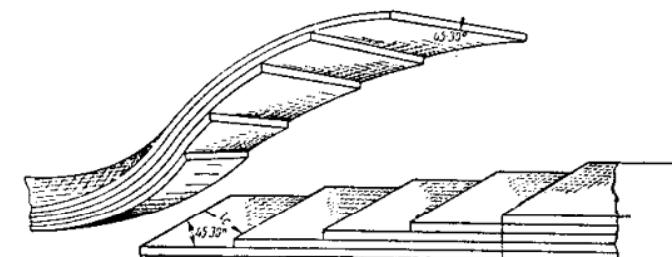
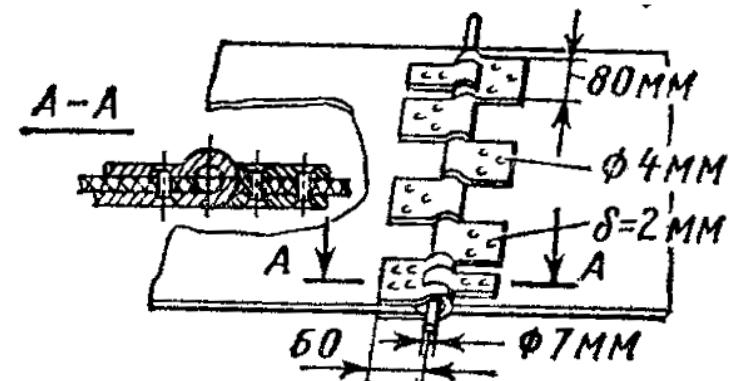
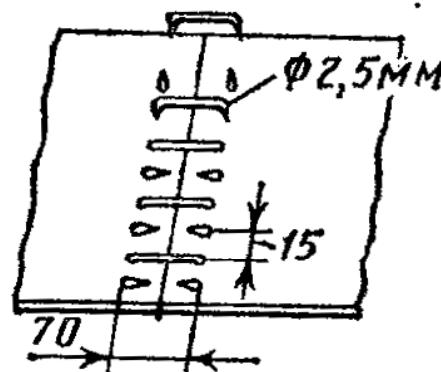
Traka sa naboranim ivicama
a - sa pregradama; b - bez pregrada

Načini spajanja traka

Spajanje gumenih traka se može ostvariti na više načina (slika):

- Prošivanjem;
- Kopčama;
- Šarnirima;
- Lepljenjem;
- Vulkaniziranjem.

Spajanje trake prošivanjem, kopčama i šarnirima se primenjuje kod traka manjih debljina (sa manjim brojem vučnih slojeva - do 4).



a)

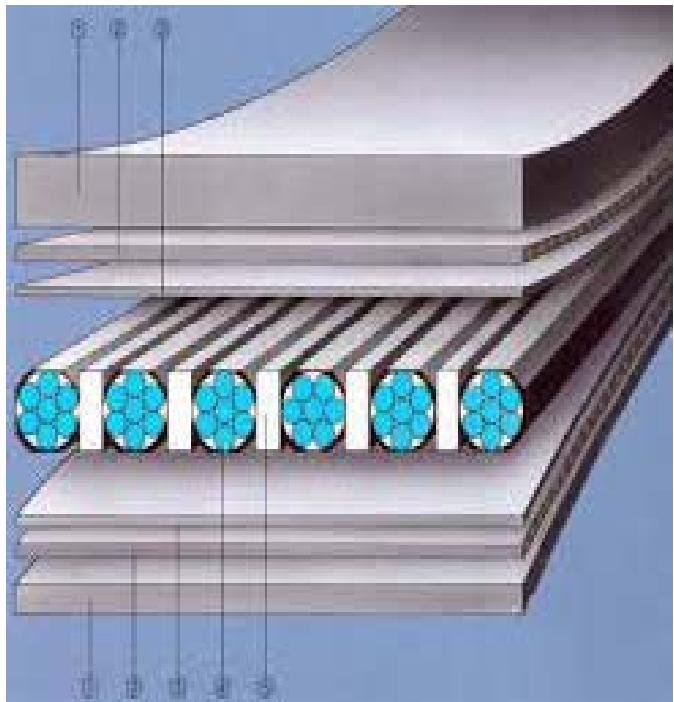
b)

c)

Načini spajanja krajeva trake

a-kopčama; b-šarnirima,;
c-krajevi trake za spajanje lepljenjem i
vulkaniziranjem.

Za trake većih debljina (sa brojem vučnih slojeva preko 4), spajanje se vrši lepljenjem ili vulkaniziranjem.



Čelične trake

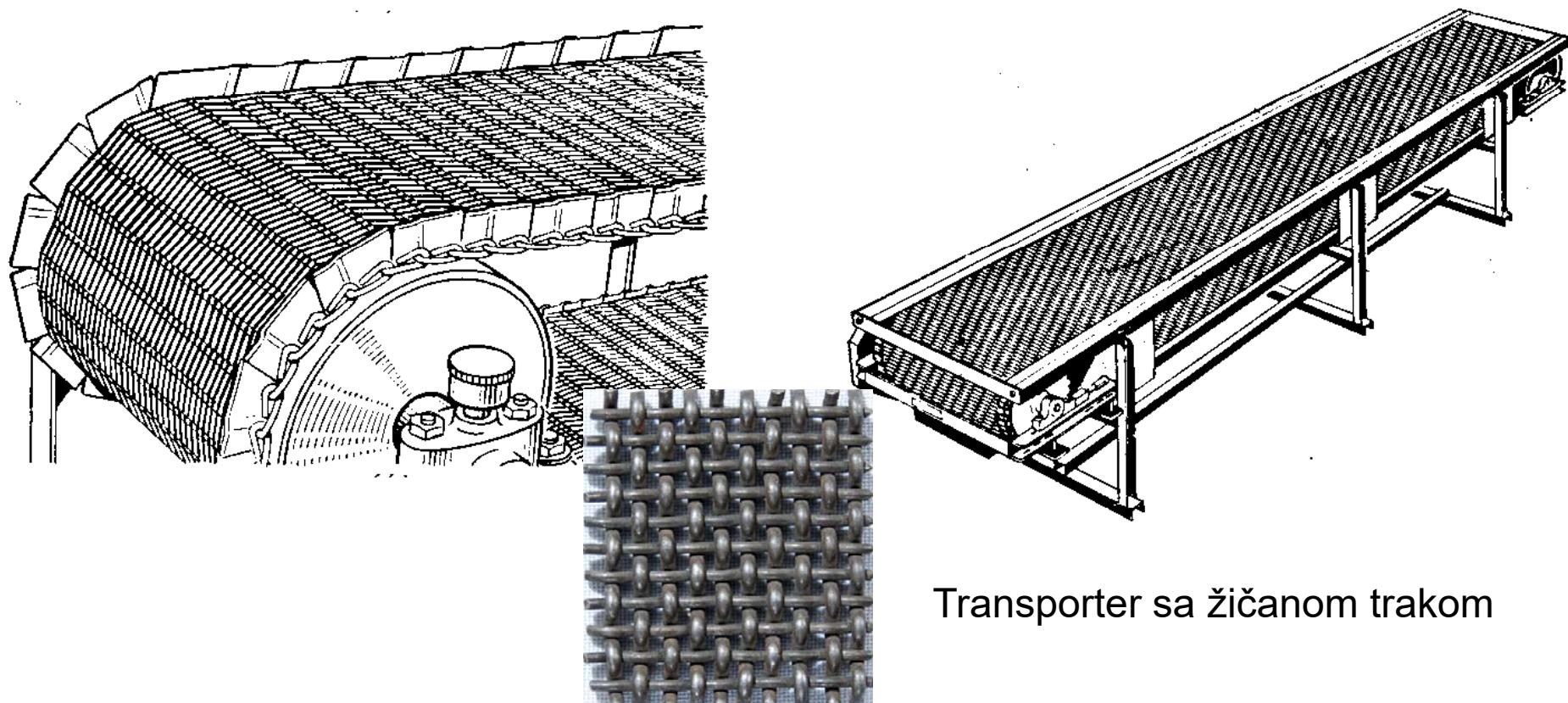
Kod transporterja koji rade u uslovima visokih temperatur (i do 1200°C) ili niskih (do -70°C), primenjuju se čelične trake. Izrađuju se kao žičane ili glatke trake.

Žičane trake se izrađuju pletenjem. Materijal žice je ugljenični ili nerđajući čelik.

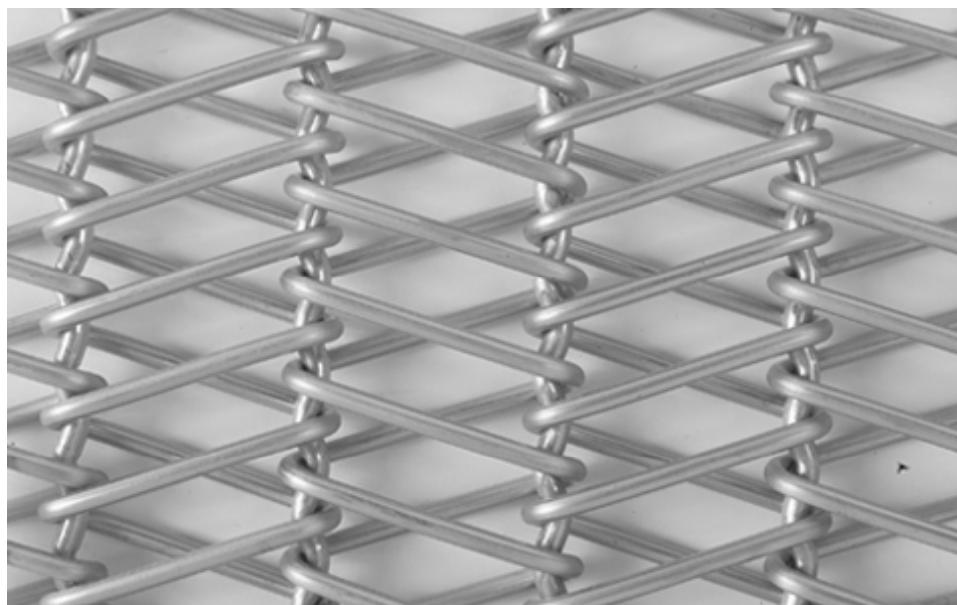
Pogodne su za transporterje koji rade u industrijskim pogonima gde se vrši pranje, odmašćivanje, sušenje i pasteriziranje, zbog olakšane cirkulacije vode i vazduha.

Spajanje krajeva žičanih traka vrši se uplitanjem.

Primenuju se za brzine transporta do $2,5\text{m/s}$ i nagibe do 25° . Po konstrukciji, transporterji sa čeličnim trakama su slični transporterima sa gumenim trakama (sl.).



Transporter sa žičanom trakom



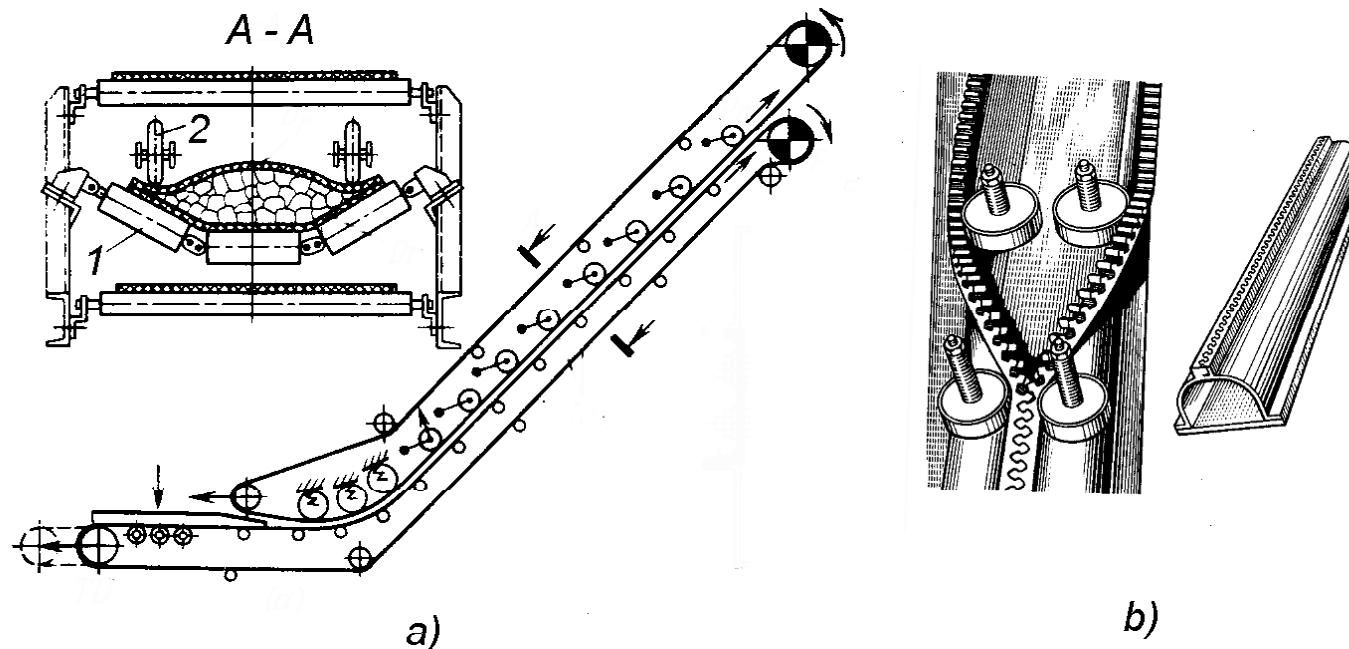
Trake za specijalne transportere

Ako uslovi transporta diktiraju uglove nagiba transportera čak i do 90° u odnosu na horizontalu, onda se primenjuju rešenja (sl.):

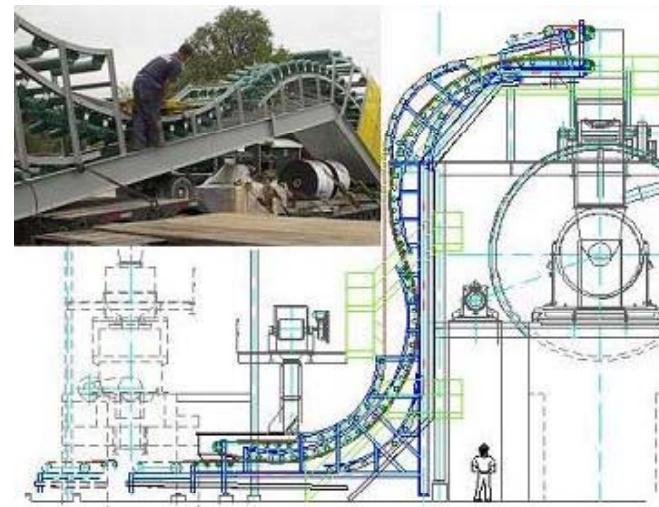
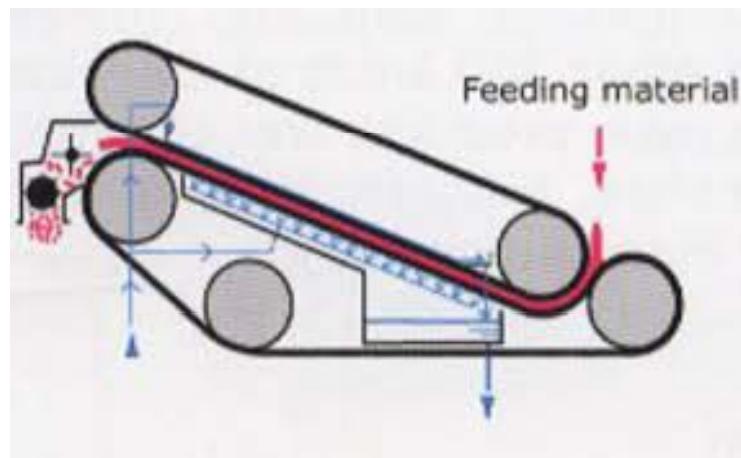
- Sa dve trake,
- Sa trakom specijalnog oblika.

Kod dvostrukih transportera traka donjeg transportera je noseća, a gornjeg transportera je pritiskujuća. Noseći valjci (1) (sl. a) i pritiskujući točkići (2) ostvaruju veću pritisnu silu između materijala i traka koje se kreću istim brzinama, a samim tim veću i silu trenja što daje mogućnost transporta pod uglovima bliskim 90° .

Kod specijalnih traka može se ostvariti njeno zatvaranje na način prikazan na sl. b. Zatvaranjem trake materijala se "steže", čime se pruža mogućnost transporta i pod velikim uglovima nagiba transportera.

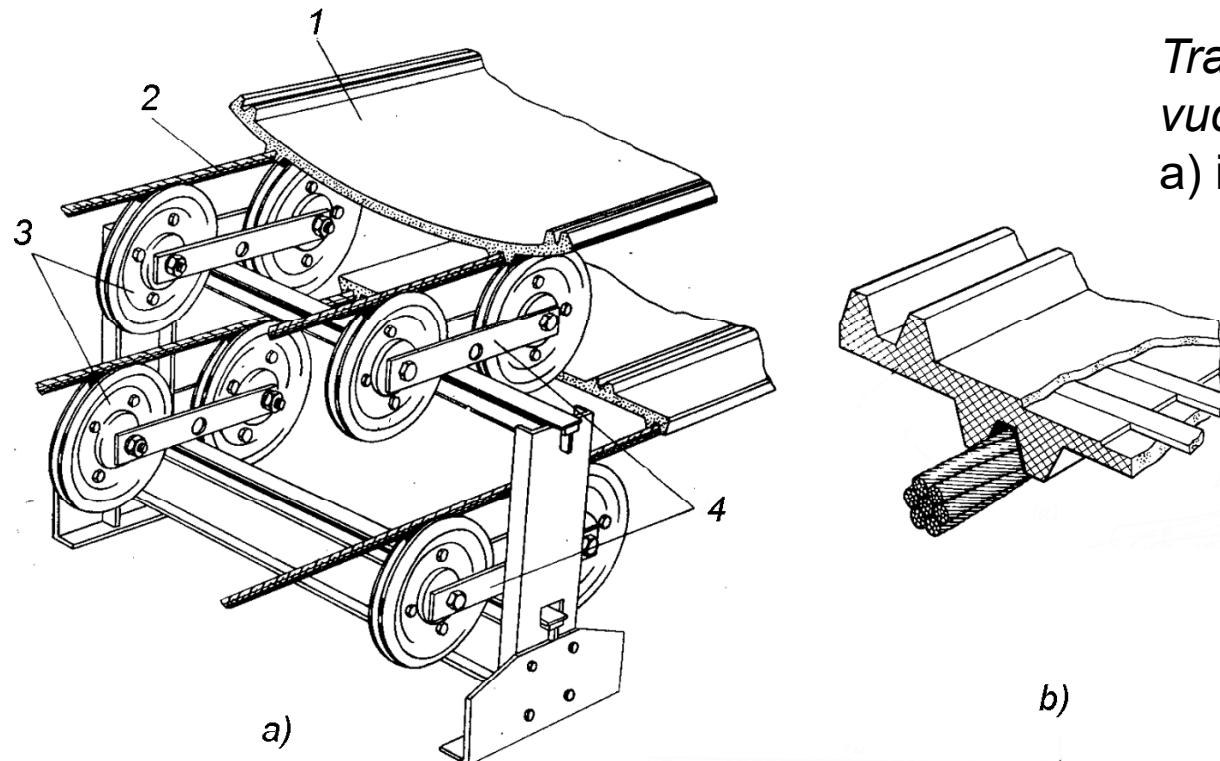


Transporteri za velike nagibe transporta
a-sa dvostrukom trakom;
b-sa specijalnom trakom



Za ostvarenje većih kapaciteta transporta materijala na veća rastojanja gumene trake pokazuju određene nedostatke u pogledu vučnih svojstava.

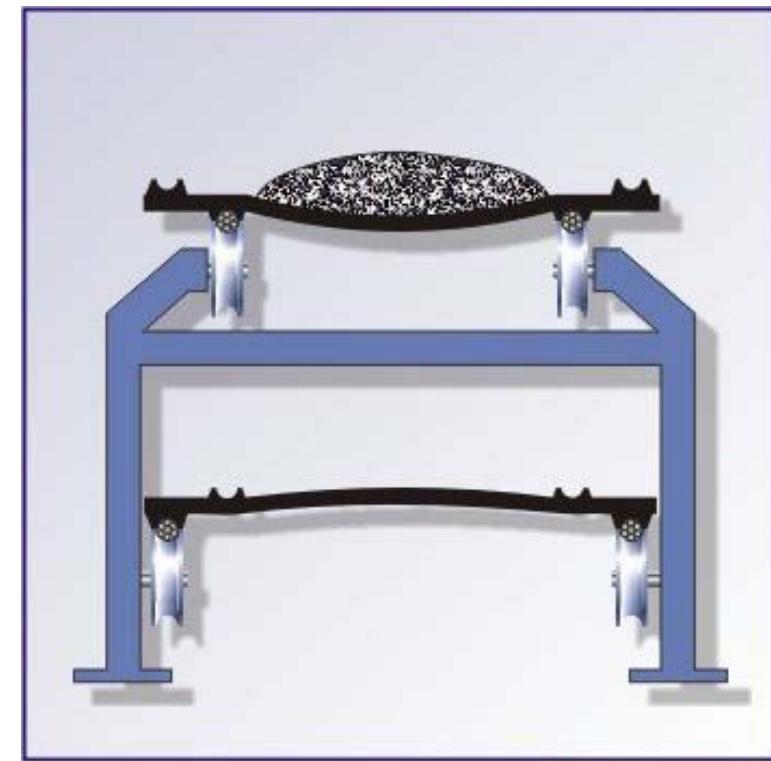
Zbog toga se koriste transporteri sa vučnim elementima u obliku čeličnih užadi ili lanca.



Transporter sa užetom kao vučnim elementom
a) izgled transportera b) traka

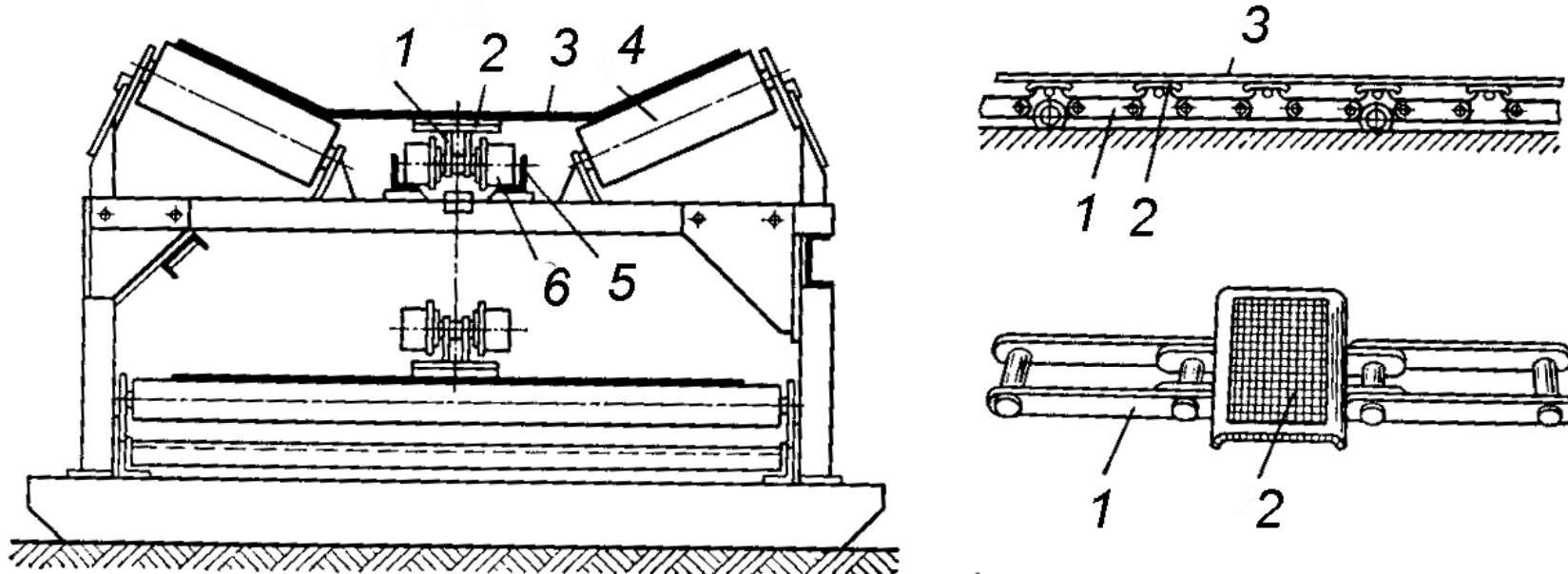
Kod prvih, traka 1 se kao noseći element oslanja na čeličnu užad preko posebno profilisanih kanala na krajevima trake. Čelična užad 2 predstavljaju vučne elemente i oslanjaju se na noseće koturove 3 koji su raspoređeni duž trase na rastojanjima od 5 do 8m. Održavanje poprečne stabilnosti trake se ostvaruje ukrućenjima u obliku elastičnih čeličnih listova, preseka 5x12mm (sl. b).

Brzina kretanja ovih traka ne prelazi 2,5m/s.



Kod trakastog transportera sa lancem (sl. a) pogon se ostvaruje lancem 1 lamelnog tipa (sl. b), sa točkićima 6, koji se kotrljaju po stazi 5 i oslonim pločama 2 na koje naleže traka 3.

Za formiranje žleba trake služe bočni noseći valjci 4 bez srednjeg horizontalnog valjka na mestu na kojem prolazi vučni lanac. Kretanje trake se ostvaruje zahvaljujući trenju između trake i oslone ploče lanca (frikciona veza).

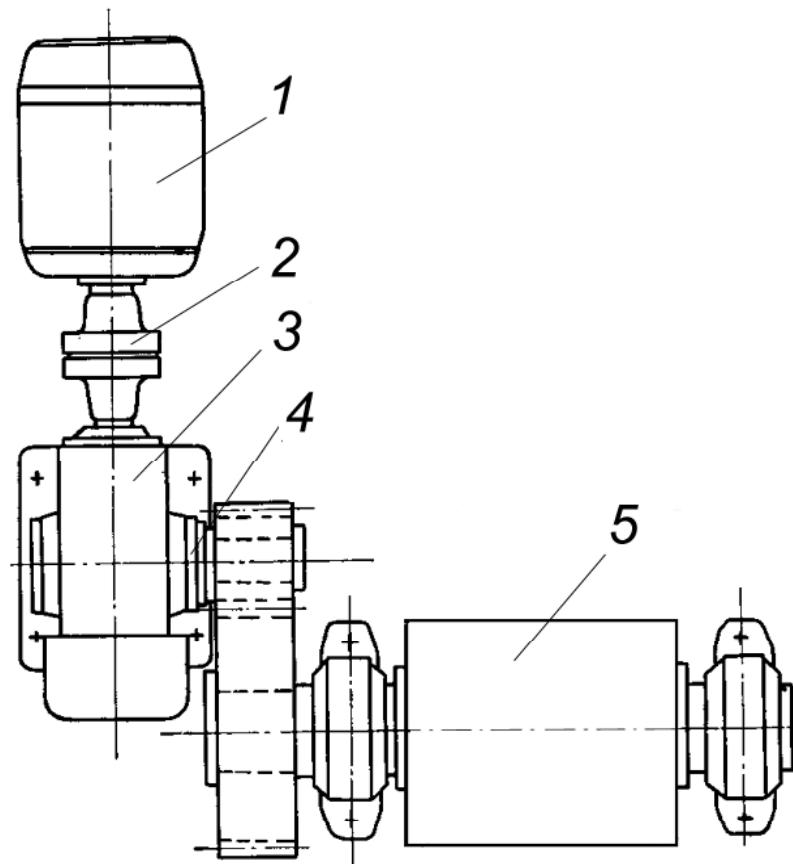


*Transporteri sa
lancem kao vučnim
elementom*
a) izgled transportera
b) lanac

Pogonski, zatezni i otkloni uređaji

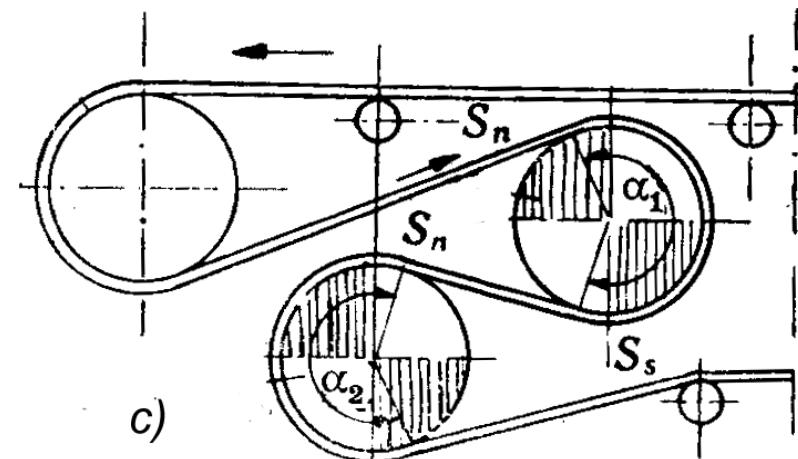
Pogonski uređaji

Pogonski uređaj (osnovna šema poz.12) se sastoji od motora 1, spojnica 2 i 4, reduktora 3 i pogonskog doboša 5.

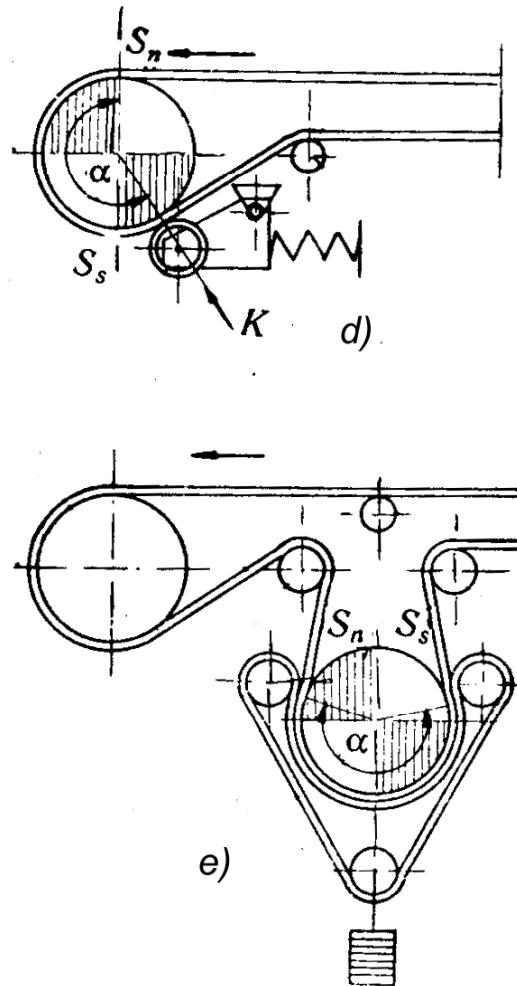
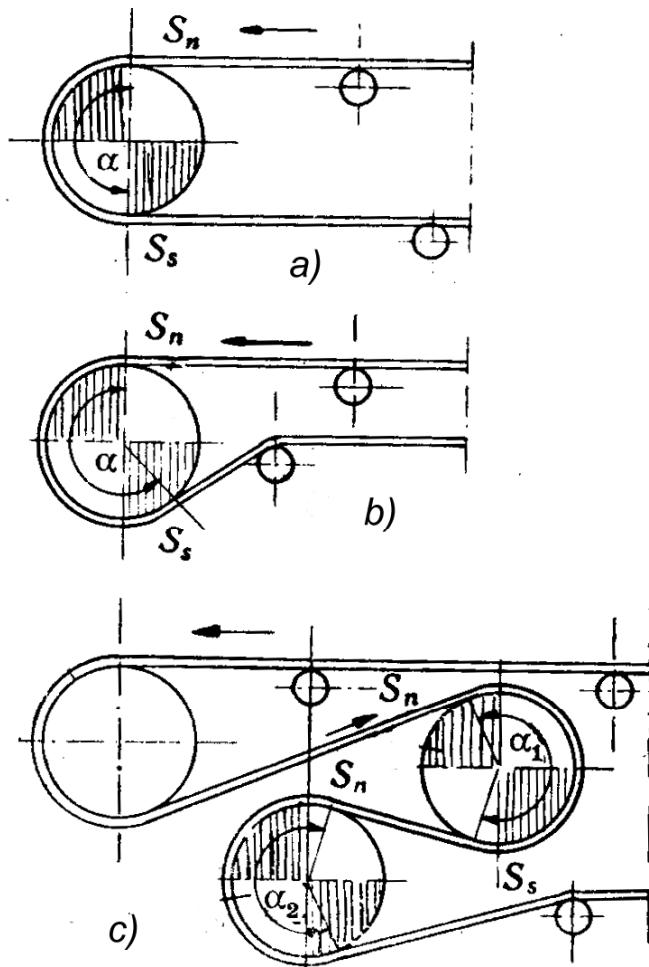


Šema pogonskog mehanizma

Ako rešenja sa jednim pogonskim dobošem ne mogu da ostvare potrebnu vučnu silu, onda se pribegava sistemima pogona sa pomoćnim uređajima kao i pogonima sa više pogonskih doboša



Sistem pogona sa pogonska dva doboša



Sistemi pogona

- a -sa jednim dobošem;
- b -sa otklonim dobošem;
- c -sa dva doboša;
- d-sa pritiskujućim dobošem;
- e-sa pomoćnom trakom.

Kod pogona sa jednim dobošem (sl. a) obuhvatni ugao α se kreće do 180° . Povećanje obuhvatnog ugla α (od $210\div 230^\circ$) se ostvaruje primenom otklonih doboša (sl. b). Uređajima sa dva doboša (sl. c) se postiže povećanje obuhvatnog ugla do 480° ($\alpha_1 + \alpha_2 \leq 480^\circ$). Sila trenja se, pored povećanja obuhvatnog ugla, može povećati i dodatnim pritiskom na traku (sl. d i e).

Da bi se obimna (vučna) sila sa pogonskog doboša prenela na traku transportera, između pogonskog doboša i trake **mora da se ostvari sila trenja koja je jednaka ili veća od obimne sile.**

Ako je sila u grani trake koja nailazi na doboš S_n , a sila u grani trake koja silazi sa doboša S_s , onda je na osnovu Ojlerovog obrasca:

$$\frac{S_n}{S_s} = e^{\mu\alpha}$$

pa je obimna sila na dobošu: $F_o \leq F_t = S_n - S_s = S_n \frac{e^{\mu\alpha} - 1}{e^{\mu\alpha}} = \frac{S_n}{k_s} = S_s (e^{\mu\alpha} - 1)$

Vidi se da sila koja se prenosi sa pogonskog doboša na traku (vučna sila) **zavisi od veličine obuhvatnog ugla α i koeficijenta trenja između trake i doboša μ .**
Koeficijent trenja između trake i doboša zavisi od njihovih materijala, stanja dodirnih površina, atmosferskih uslova i uslova rada. Vrednosti koeficijenta trenja za traku od gume i čelika date su u tablici T. 16.

Materijal	Stanje	Atmosferski uslovi	Uslovi rada	Traka	
spolj. sloja	dodirnih površina	uslovi	rada	gumena	čelična
pog.doboša				μ_g	μ_c
	Čiste	Suvi vazd.	L	0,35	0,20
Čelik,	Prašnjave	Suvi vazd.	S	0,30	0,18
sivi liv	Zaprljane:				
	-ugljem ili peskom	Vlaž. vazd.	T i VT	0,20	0,15
	-glinom	Vlaž. vazd.	T i VT	0,10	0,10
	Čiste	Suvi vazd.	L	0,50	0,35
Obloge od	Prašnjave	Suvi vazd.	S	0,40	0,30
gume ili	Zaprljane:				
drveta	-ugljem ili peskom	Vlaž. vazd.	S,T i VT	0,25	
	-glinom	Vlaž. vazd.	T i VT	0,15	

Tabela 16

Ako je obloga neradnog dela trake od plastike, koeficijent trenja ima vrednost:

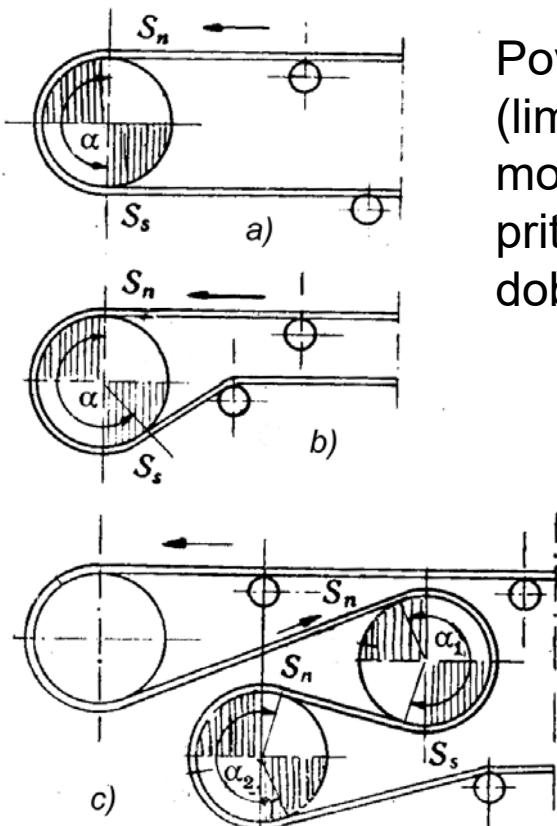
$\mu = 0,20$ - za neobložene površine doboša;

$\mu = 0,28$ - za obložene površine doboša.

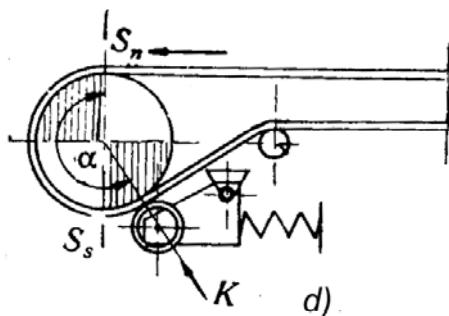
Korišćenjem izraza

$$F_o \leq F_t = S_n - S_s = S_n \frac{e^{\mu\alpha} - 1}{e^{\mu\alpha}} = \frac{S_n}{k_s} = S_s (e^{\mu\alpha} - 1)$$

može se odrediti vučna sila za sisteme pogona prikazanih na sl., a, b i c, kod kojih se pri istom obuhvatnom uglu α vučna sila može povećati ako se izvrši oblaganje spoljašnje površine doboša materijalima koji imaju veće koeficijente trenja μ .



Povećanje vučne sile bez povećanja sile zatezanja trake (limitirane su usvojenom širinom, materijalom i brojem slojeva), može se ostvariti primenom pritiskujućeg doboša (sl. d). Sila pritiska K izaziva dodatnu силу trenja ($K\mu$) između pogonskog doboša i trake, pa je sila u grani trake koja nailazi na doboš:



$$S_n = (S_s + K\mu) e^{\mu\alpha}$$

Vučna sila:

$$F_o = S_s (e^{\mu\alpha} - 1) + K\mu e^{\mu\alpha}$$

Pogonski doboš (bubanj)

Pogonski doboši se izrađuju livenjem (od sivog ili čeličnog liva) ili zavarivanjem. U cilju povećanja koeficijenta trenja između trake i doboša, cilindrična površina im se oblaže materijalima sa izraženim koeficijentima trenja (guma, drvo).

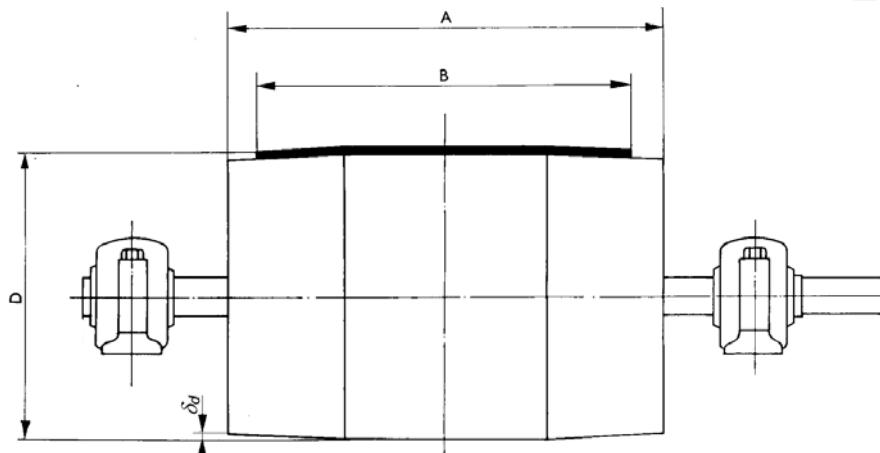
Dužina doboša zavisi od širine trake kao i od materijala trake.

Ako je traka gumirana dužina doboša se usvaja prema tablici T. 17.

Širina trake B (mm)	Dužina doboša A (mm)
300 ÷ 650	$B + 100$
800 ÷ 1000	$B + 150$
1200 ÷ 2000	$B + 200$
2500 ÷ 3000	$B + 300$

Tabela 17

Prečnik doboša (sl.dole) zavisi od broja slojeva trake. Najmanji prečnik doboša za gumene trake se određuje preko izraza: $D \geq kz$



k - koeficijent koji zavisi od zatezne čvrstoće vučnog sloja trake (T. 18);
 z - broj slojeva trake.

	Zatezna čvrstoća vučnog sloja σ_r (N/mm)				
Doboš	65	100	120÷200	250÷300	350÷400
Pogonski	125÷130	150÷160	170÷180	180÷190	190÷200
Zatezni	100÷110	120÷130	135÷145	145÷150	150÷160
Otkloni i prevojni	80÷85	100÷110	120÷125	125÷135	135÷140

Prečnike doboša treba usvajati iz reda: 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1400, 1600, 2000, 2500.

Doboši za gumene trake sa umetcima u obliku čeličnih užadi i za čelične trake, oblažu se gumenom ili drvenom oblogom. Prečnik pogonskog doboša za čelične trake zavisi od debljine trake:

$$D \geq 1200\delta \quad \text{za dužine transportera do 30m}$$

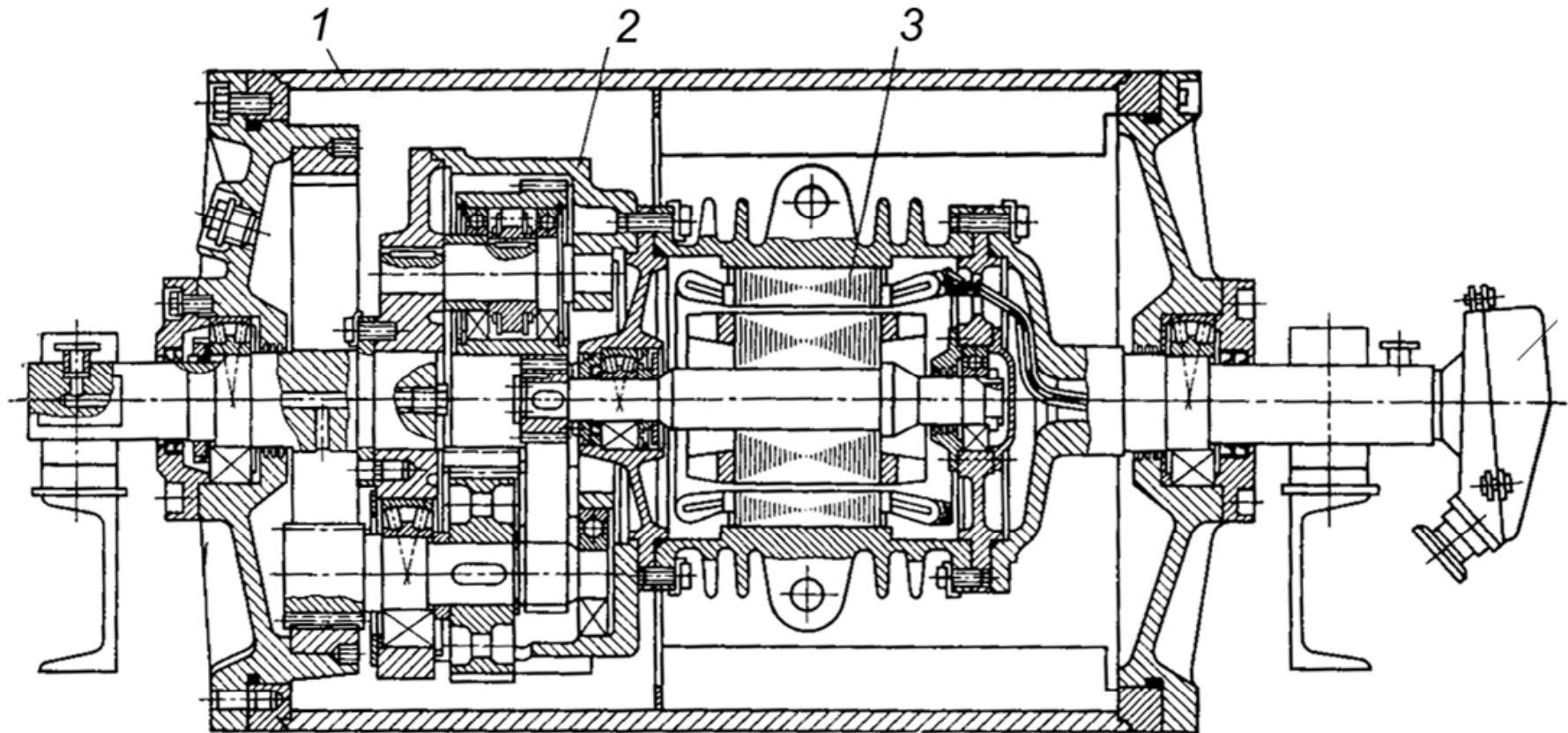
$$D \geq 1000\delta \quad \text{za dužine transporta preko 30m, } \delta \text{ (mm) - debljina čelične trake.}$$

Usvojeni prečnik pogonskog doboša mora da zadovolji uslov površinskog pritiska:

$$p_{sr} = \frac{F_o}{\mu} \frac{360}{\pi D B \alpha} \leq p_{doz}$$

p_{sr} (N/mm²) - srednji pritisak između doboša i trake;
 F_o (N) - vučna sila; B (mm) - širina trake; D (mm) - prečnik pogonskog doboša; α (°) - obuhvatni ugao; μ - koeficijent trenja između trake i doboša (tablica T. 16);
 p_{doz} (N/mm²) - dozvoljeni pritisak između doboša i trake:
 0,15÷0,20 N/mm² - za gumene trake i čelični doboš;
 0,20÷0,30 N/mm² - za gumene trake sa čeličnim užadima i čelične doboše;
 0,40÷0,50 N/mm₂ - za čelične trake i doboše sa oblogom.

Kod pogona manjih snaga i pokretljivih transportera primenu nalaze elektrodoboši kompaktne konstrukcije. Kod njih je unutar doboša (1) ugrađen elektromotor (3) sa reduktorom (2)

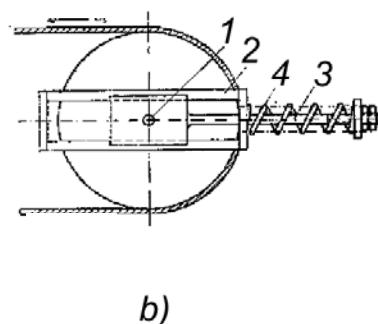
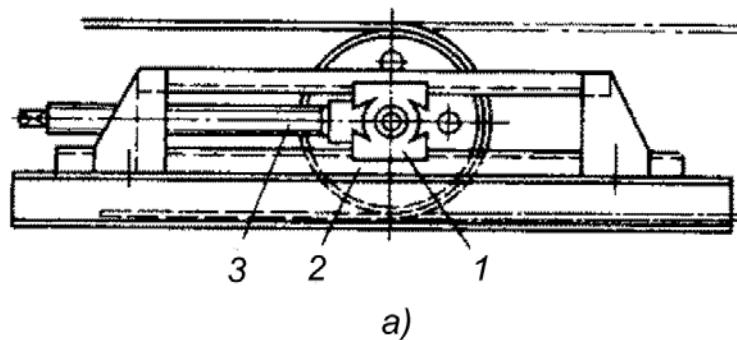


Elektrodoboš

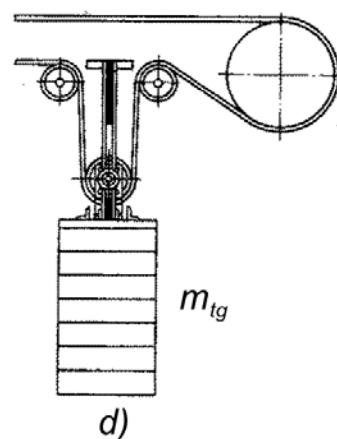
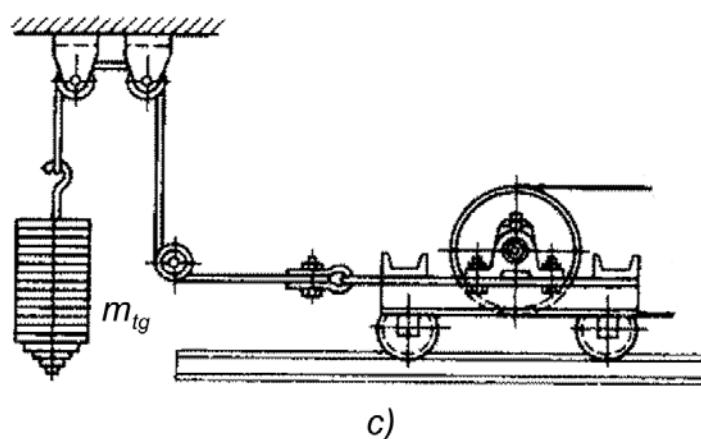
Zatezni uređaji

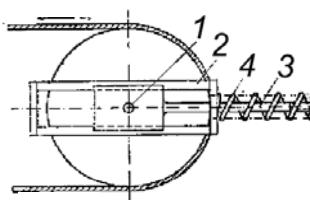
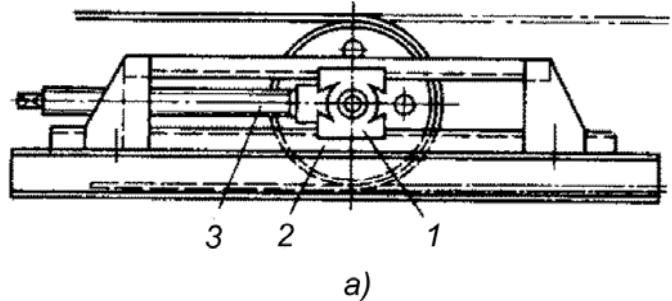
Da bi se ostvarila potrebna sila trenja između pogonskog doboša i trake, neophodno je izvršiti i odgovarajuće zatezanje trake. Tu funkciju obavljaju zatezni uređaji (slika dole). Zateznim uređajem se utiče i na veličinu ugiba trake između dva susedna valjka, a takođe vrše kompenzaciju istezanja trake u toku rada transportera. Sastoji se od zateznog doboša koji je pokretan duž vođica i zateznog mehanizma. Zatezni doboš je po svojoj konstrukciji sličan pogonskom dobošu. Prečnik zateznog doboša je nešto manji od pogonskog $D_z = (0,8 \div 1,0)D$

Sila zatezanja se ostvaruje pomoću zavojnog vretena, opruge ili tega.



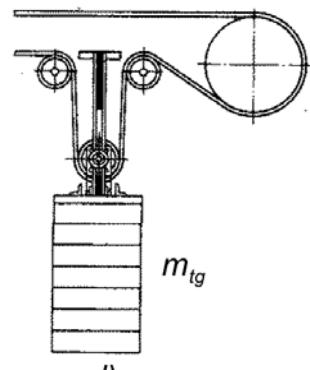
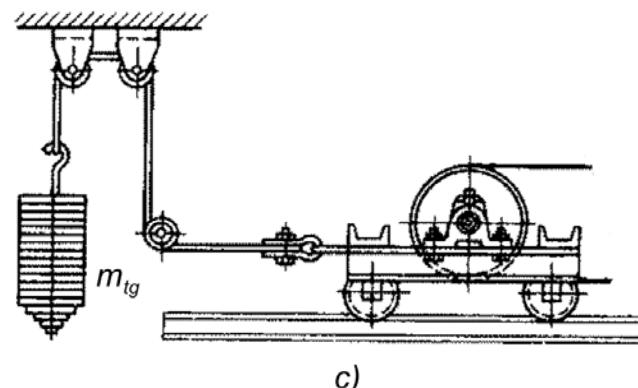
- Zatezni uređaj*
- a) sa zavojnim vretenom;
 - b) sa oprugom;
 - c) sa kolicima i tegom;
 - d) sa tegom;





Najjednostavniji zatezni uređaj je sa zavojnim vretenom (sl. a). Hod mu je ograničen dužinom zavojnog vretena, a primenjuje se za transportere dužine do 60m, kod kojih je zatezni doboš ujedno i povratni. Sila zatezanja u traci se ostvaruje okretanjem zavrtnja 3, najčešće ručnim putem, pri čemu dolazi do pomeranja ležajeva doboša 1 između vođica 2.

Neravnomernosti koje se javljaju u toku punjenja i pražnjenja dodatno opterećuju traku izazivajući njen povećano zatezanje, što čini jednu od osnovnih mana ovog uređaja. Primenom opruge 4 za zatezanje (sl. b) umesto zavojnog vretena, ili u kombinaciju sa njim, ostvaruje se jednak zatezanje trake.



Kod transportera većih dužina (preko 60m) primenjuju se zatezni uređaji sa kolicima (sl. c) i tegom (sl.d). Oni su po konstrukciji složeniji od uređaja sa zavojnim vretenom i oprugom, ali pružaju mogućnost automatske regulacije zatezanja trake. Da bi sila zatezanja bila što manja, zatezni uređaj treba postavljati na mesta gde su sile u granama trake što manje.

Tako se zatezni uređaji sa zavojnim vretenom, oprugom i kolicima sa tegom postavljaju na mestu gde traka iz neradnog prelazi u radni (opterećeni) deo; tj. kod povratnog doboša. Zatezni uređaj sa tegom (sl. e) se postavlja odmah iza pogonskog doboša.

Hod zateznog uređaja zavisi od tipa trake i dužine transportera i može se odrediti preko zavisnosti:

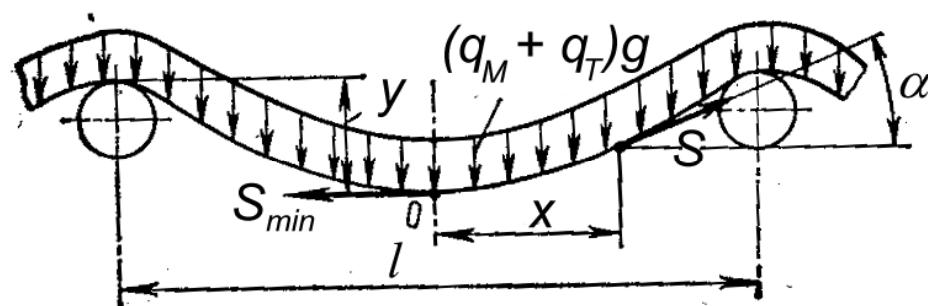
$$x \geq K_z L \quad (\text{mm})$$

K_z - koeficijent zatezanja (tablica T. 20.)
 L (m) - dužina transportera.

Tabela 20

Dužina transportera (m)	K_z	
	Gumirane	Gumirane sa čeličnim užadima
do 300	0,02	0,002
301 - 500	0,02	0,002
501 - 1000	0,015	0,0017
preko 1000	0,01	0,0015

Pored obezbeđenja potrebne zatezne sile u traci, zateznim uređajem se utiče i na veličinu ugiba trake između dva susedna noseća valjka.



Na traku deluje najmanja zatezna sila S_{min} , tekuća zatezna sila S (na rastojanju x od tačke O) i vertikalno opterećenje od materijala i trake.

q_M (kg/m) - pogonska masa materijala;
 q_T (kg/m) - pogonska masa trake.

Određivanje ugiba trake

Veza između ugiba i sile zatezanja trake:

$$y = f_{\max} = \frac{(q_M + q_T)gl^2}{8S_{\min}}$$

Minimalna sila zatezanja trake:

$$S_{\min} = \frac{(q_M + q_T)gl^2}{8f_{\max}}$$

Eksperimentalno je utvrđeno da ugib opterećene trake između dva susedna noseća valjka ne treba da bude veći od:
0,025l - za gumene trake i
0,012l - za čelične trake

Najmanje vrednosti sila zatezanja trake (gumene i čelične) pri kojima neće doći do klizanja materijala niz traku:

$$S_{\min}^G = \frac{(q_M + q_T)l^2 g}{8 \cdot 0,025l} = 5(q_M + q_T)gl$$

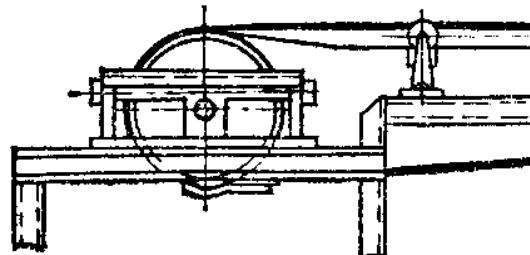
$$S_{\min}^{\check{C}} = \frac{(q_M + q_T)l^2 g}{8 \cdot 0,012l} = (10 \div 11)(q_M + q_T)gl$$

Prevojni i otkloni doboši

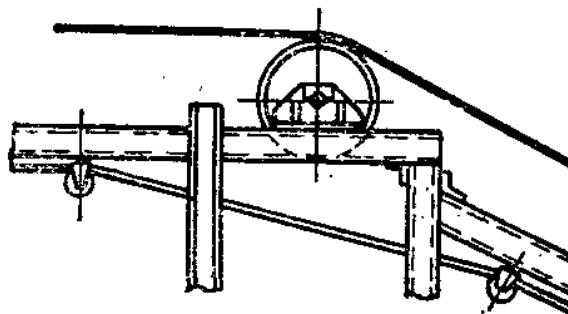
Promena pravca kretanja trake vrši se prevojnim i otklonim dobošima (sl. b i c).

Prevojni doboš koji obezbeđuje promenu pravca trake za 180° naziva se povratnim dobošem (sl. a), a često služi i kao zatezni doboš.

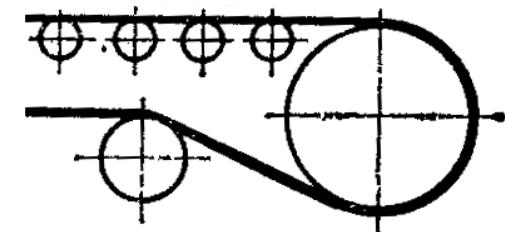
Otkloni doboš ostvaruje funkciju povećanja obvojnog ugla kod pogonskog doboša.



a)



b)



c)

Promena pravca trake

a) povratni doboš; b) prevojni doboš; c) otkloni doboš.

Prečnici ovih doboša se određuju u zavisnosti od prečnika pogonskog doboša:

- Prečnik povratnog doboša: $(0,8 \div 1,0)D$
- Prečnik prevojnog i otklonog doboša: $0,65D$

Prevojni doboš (sl. b) se primenjuje za promenu pravca kretanja ravnih traka.

Kod traka u obliku žleba, prelaz iz kosog u horizontalni pravac se ostvaruje preko većeg broja nosećih valjaka (baterija valjaka), na rastojanju:

$$l' \approx (2,5 \div 3,0)d_v \quad \text{ili}$$

$$l' \approx 0,5l$$

d_v (m) - prečnik nosećeg valjka;

l (m) - rastojanje između nosećih valjaka na ravnom delu.

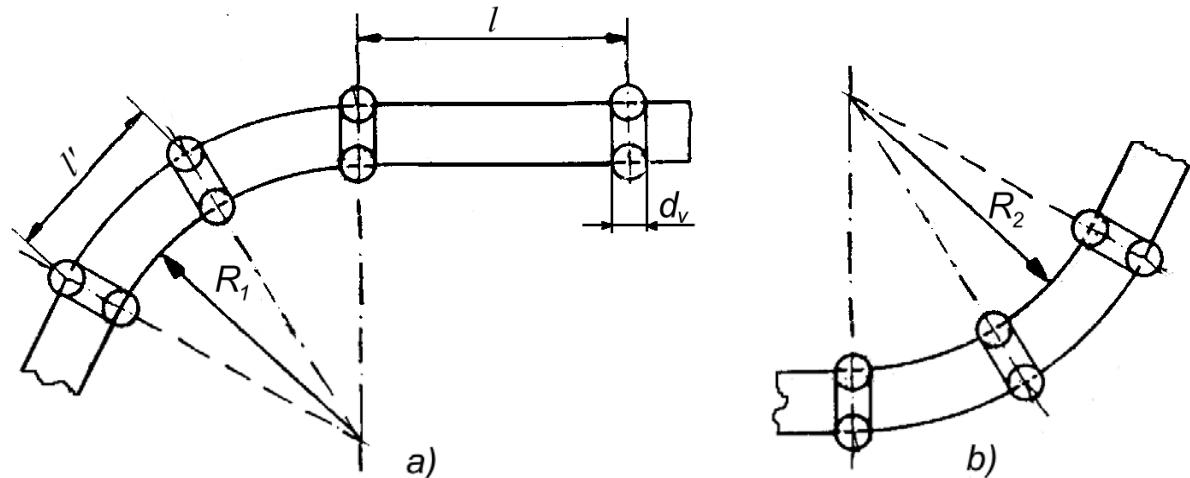
Kod ispuštenih lučnih delova trake (sl. a) radijus krivine zavisi od širine trake i usvaja se prema zavisnosti:

$$R_1 \geq 12B \quad \text{pri čemu je } B \text{ (m) - širina trake}$$

Kod ugnutih lučnih delova (sl. b), radijus krivine R_2 se određuje tako da traka (u opterećenoj i neopterećenoj grani transportera) uvek leži na nosećim valjcima:

$$R_2 = R_{\min} = \frac{S}{(q_M + q_T)g}$$

S (N) - zatezna sila u traci
u tački početka krivine



Pri određivanju radijusa krivine u neopterećenoj grani transportera, umesto $(q_M + q_T)$ treba uvrstiti samo q_T , a rastojanje između valjaka u bateriji birati prema navedenim preporukama za valjke u opterećenoj grani.

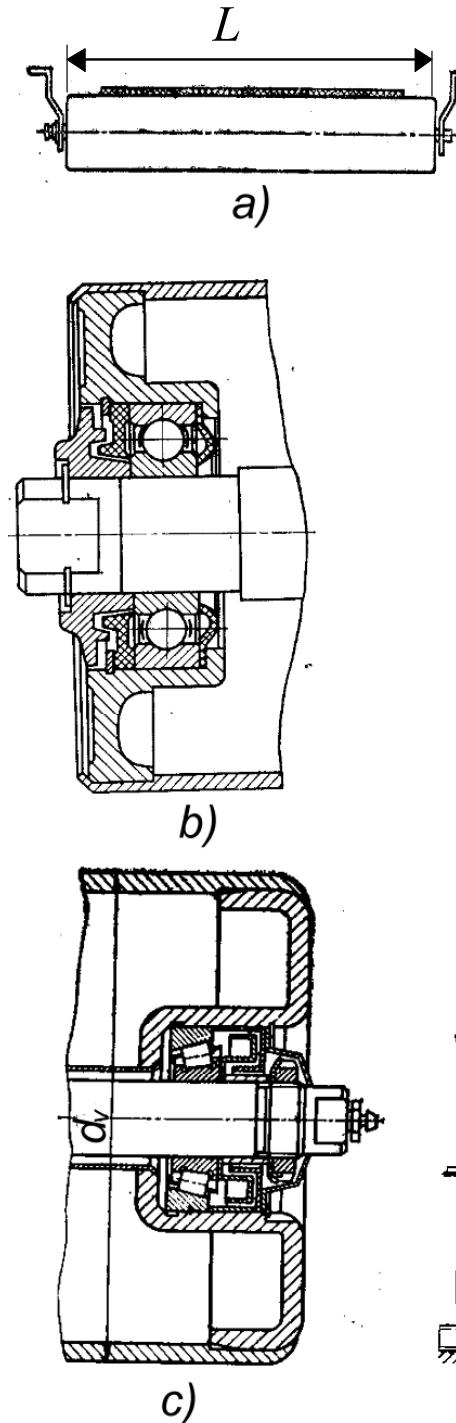
Uređaji za nošenje i centriranje trake

Prenošenje opterećenja od mase trake i transportovanog materijala na noseću konstrukciju se ostvaruje preko uređaja za nošenje trake. Pored toga, od veličine i rastojanja između elemenata zavisi i veličina ugiba trake.

Uređaji za nošenje trake se izrađuju u obliku valjaka, a ređe u obliku kliznih ploča, ravnih ili lučnih šina. Pošto su uređaji za nošenje trake najbrojniji elementi transporterja, to od njihove ispravnosti i sigurnosti u radu direktno zavisi radni vek i stepen iskorišćenja transporterja.

Noseći valjci

Noseći valjci su osnovni uređaji za nošenje trake (sl. dole). Preko kotrljajnih ležajeva okreće se oko nepokretne osovine. Izbor kotrljajnih ležajeva zavisi od tipa konstrukcije valjaka. Kod konstrukcija lakog tipa se primenjuju trajno podmazani kuglični kotrljajni ležajevi (sl. b). Za veća opterećenja i teže uslove rada primenjuju se osloni valjci sa koničnim ležajevima (sl. c) koji mogu da se podmazuju u toku rada ubacivanjem masti preko mazalica. Omotač nosećih valjaka se izrađuje od čeličnih bezšavnih cevi i sa glavčinom je spojen zavarivanjem. Oslonci sa jednim valjkom (sl. a) se koriste za ravne trake u radnom i povratnom delu transporterja.

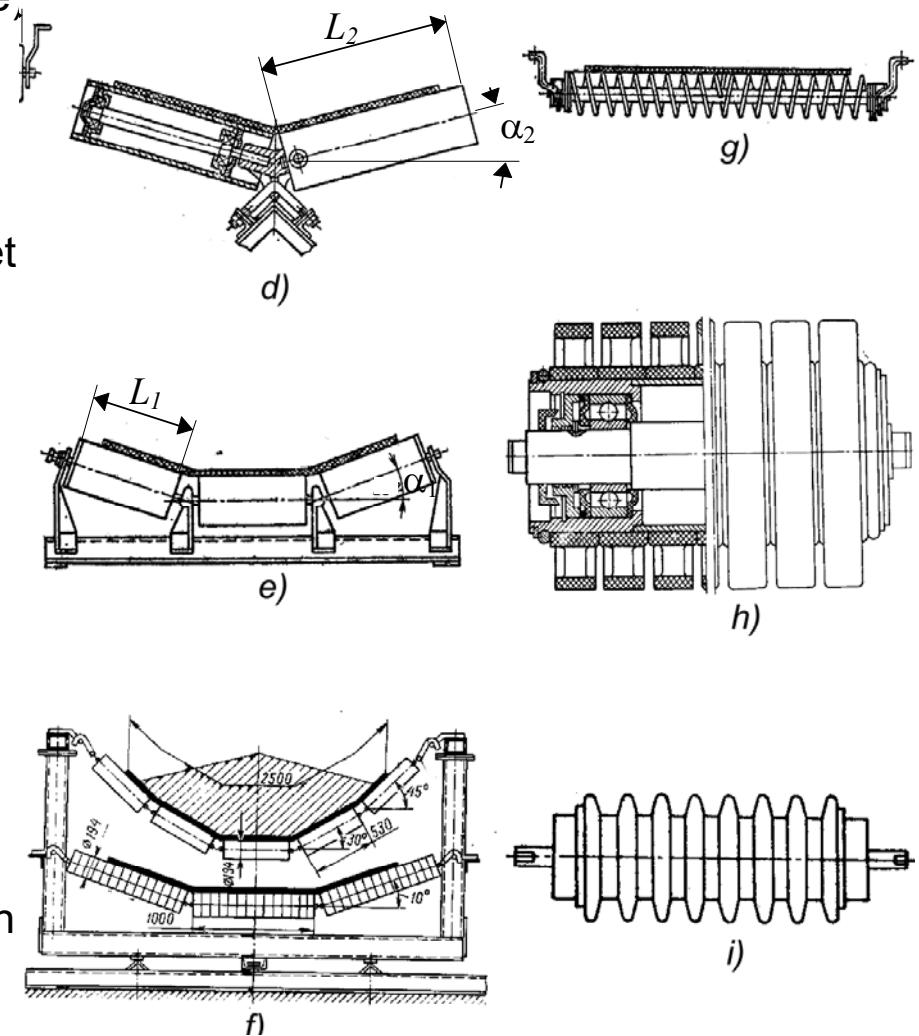


Najrasprostranjeniji su slogovi sa dva (sl. d) i tri (sl. e) oslona valjka koji formiraju traku u obliku žleba.

Uglovi bočnih valjaka su:

- $\alpha=15$ i 20° - za slog sa dva valjka;
- $\alpha=20, 30, 36$ i 45° - za slog sa tri valjka;
- $\alpha_1=22,5^\circ$ i $\alpha_2=45^\circ$ ili $\alpha_1=18^\circ$ i $\alpha_2=54^\circ$ - za slog od pet valjaka (sl. f).

Viseći slogovi valjaka su povoljnija rešenja u odnosu na krute slogove. Zglobne veze između valjaka pružaju mogućnost formiranja oblika trake koji odgovara obliku transportovanog materijala čime se povećava kapacitet transporta. Osim jednodelnih valjaka za povratni deo trake veoma su dobri i valjci sa prstenovima (sl. i). Sastoje se od osovine na koju su navučeni i zalepljeni prstenovi od gume otporne na habanje. Prednost u odnosu na čelične jednodelne valjke im je u tome što pomažu čišćenje trake. Da bi se traka zaštitala od prekomernih oštećenja koja mogu da izazovu krupni komadi oštrenih ivica pri sisanju, u zoni sisanja se traka oslanja na amortizirajuće valjke (sl. h). U osnovi to je glatki čelični valjak na koji su navučeni i zalepljeni gumeni prstenovi. U velikom broju slučajeva cilindrični omotač valjka se oblaže gumom, kako bi im se smanjila mogućnost habanja cilindrične površine. Ovo je posebno značajno za povratni (neradni) deo trake kada se ona sa ostacima materijala oslanja na noseće valjke.



Uređaji za nošenje traka

Izbor broja valjaka u slogu se može izvršiti prema tablici T. 21

Širina trake		Broj valjaka u slogu	
B (mm)		radni deo trake	povratni deo trake
do 300		1	1
400 ÷ 500		2 ili 3	1
650 i preko		3	1 ili 2

Tabela 21

Orijentacione vrednosti pogonskih masa rotirajućih delova nosećih valjaka su navedene u tablici T. 22.

Grana transportera	Pogonska masa rotirajućih delova nosećih valjaka q_r (kg/m) pri širini trake B (mm)								
	400	500	650	800	1000	1200	1400	1600	2000
Radna	8,4	10	10,2	18,4	21	24,2	42	58,4	132,5
Povratna	2,5	3,2	4,4	7,8	9,2	11,1	16,7	23,8	52,5

Tabela 22

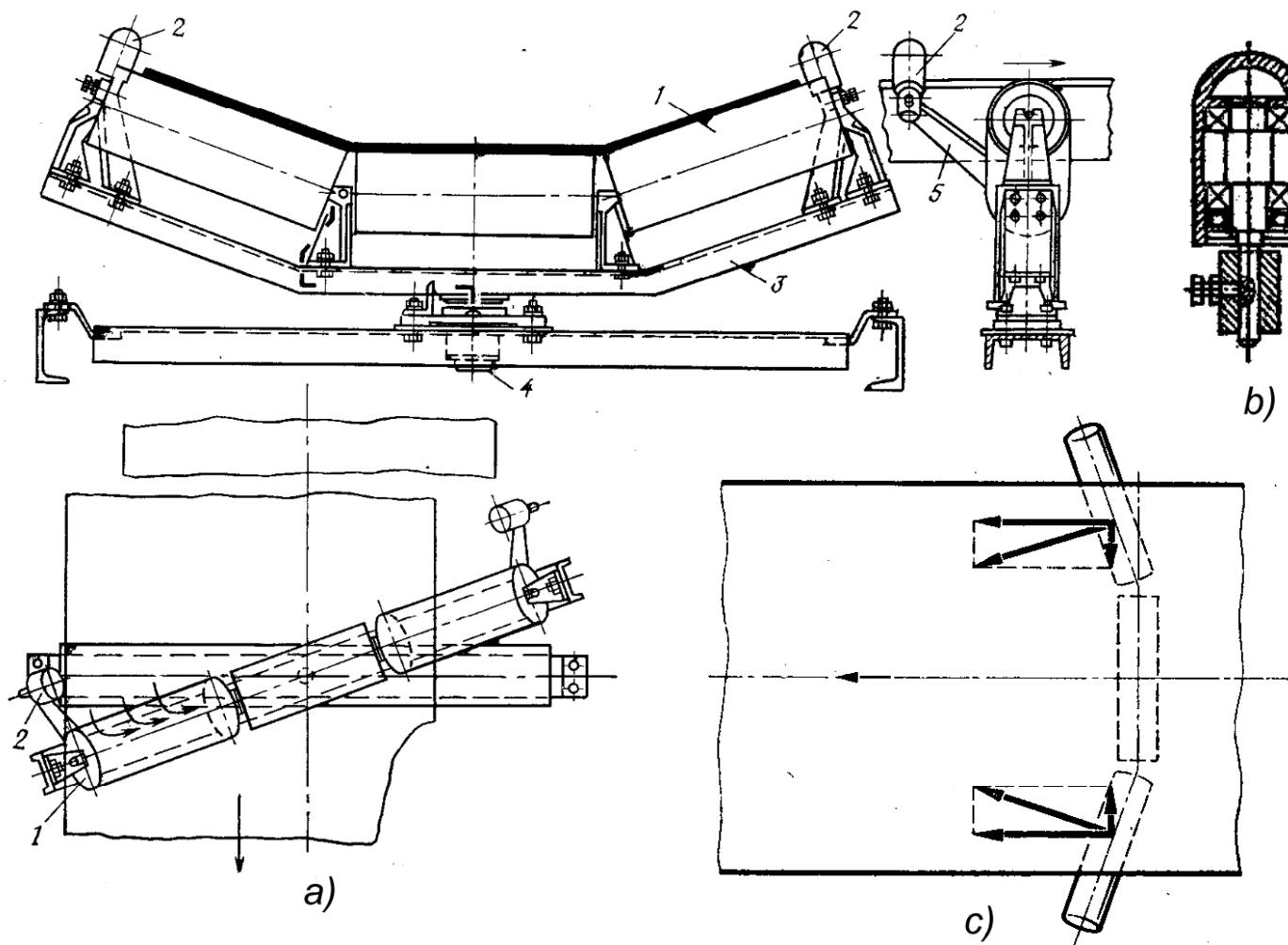
Mogu se odrediti i preko empirijske formule

$$q_r = (10B + K)/l \quad (\text{kg/m})$$

$K=3$ - za ravne trake,
 $K=7$ - za trake u obliku žleba;
 B (m) - širina trake;
 l (m) - korak valjaka u nosećoj ili povratnoj grani.

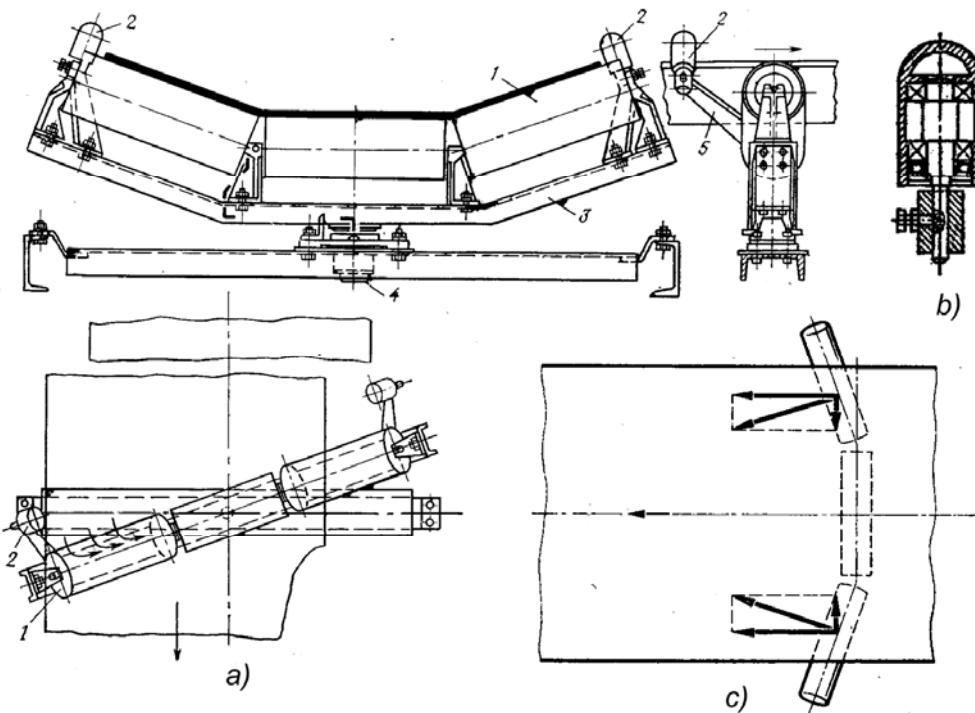
Uredaj za centriranje trake

Pri radu trakastih transporterera neretko dolazi do pojave bočnog pomeranja trake (skretanje trake). Ova pojava se javlja usled neravnomernog nasipanja transportovanog materijala po širini trake ili usled nečistoće doboša i nosećih valjaka. Pojava skretanja trake se sprečava uređajima za centriranje trake, koji se izvode u više konstrukcionih varijanti (sl.dole):



*Uredaj za centriranje
trake*

a) okretni slog; b) bočni
valjak; c) usmereni
krajnji noseći valjak



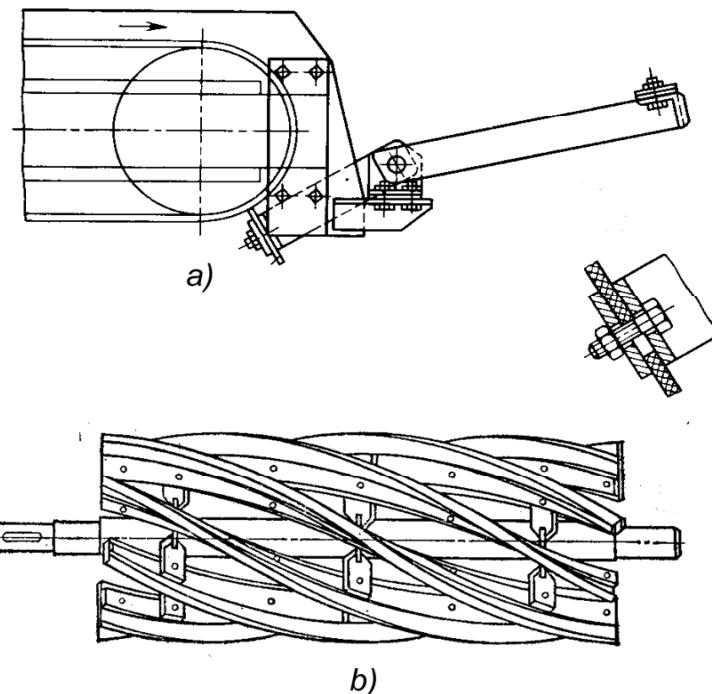
Centriranje trake kod kraćih transportera (do 40m) se ostvaruje bočnim valjcima (sl. c). Na svakih 5 do 6 slogova nosećih valjaka, krajnji noseći valci su usmereni u pravcu kretanja trake za $2\div 3^\circ$. Kada se traka nalazi u simetričnom položaju, tada je opterećenje krajnjih nosećih valjaka jednako pa su i sile otpora jednake. Pri pomeranju trake u stranu dolazi do porasta opterećenja na krajnji noseći valjak na toj strani što izaziva i porast sile otpora, čija komponenta normalna na pravac kretanja vraća traku u simetričan položaj.

Kod uređaja sa okretnim sloganom nosećih valjaka (sl. a) nosač 3 na svojim krajevima ima konzolne nastavke 5 na kojima su postavljeni bočni valci 2. Rukavac 4 obezbeđuje obrtanje nosača 3 oko vertikalne ose. Pomeranje trake iz svog pravca se odvija sve dotele dok se traka svojim bokom ne nasloni na bočni valjak, što izaziva pomeranje nosača 3; tj. dolazi do njegovog skretanja iz ravnoteže za izvestan ugao α . Pri ovom skretanju javlja se određena sila koja vraća traku u njen centralni položaj, a nosač sa bočnim valjcima se vraća u svoj ravnotežni položaj.

Ovi uređaji se postavljaju na rastojanju 20÷30m duž transportera i primenjuju se kod dužih transporta.

Uređaj za čišćenje trake

Kako se trakastim transporterima vrši transport materijala različitih osobina to u toku transporta na spoljnoj površini trake dolazi do ostataka zlepiljanih slojeva materijala. Čišćenje trake se vrši, u većini slučajeva, sa uređajima koji imaju strugače ili četke (sl.dole).

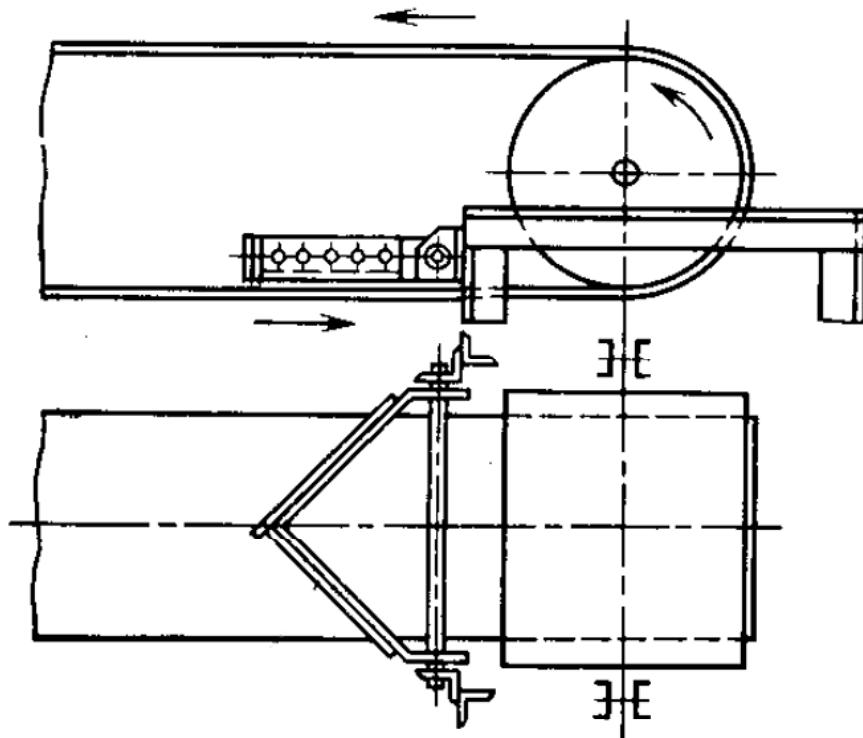


Uređaji za čišćenje traka

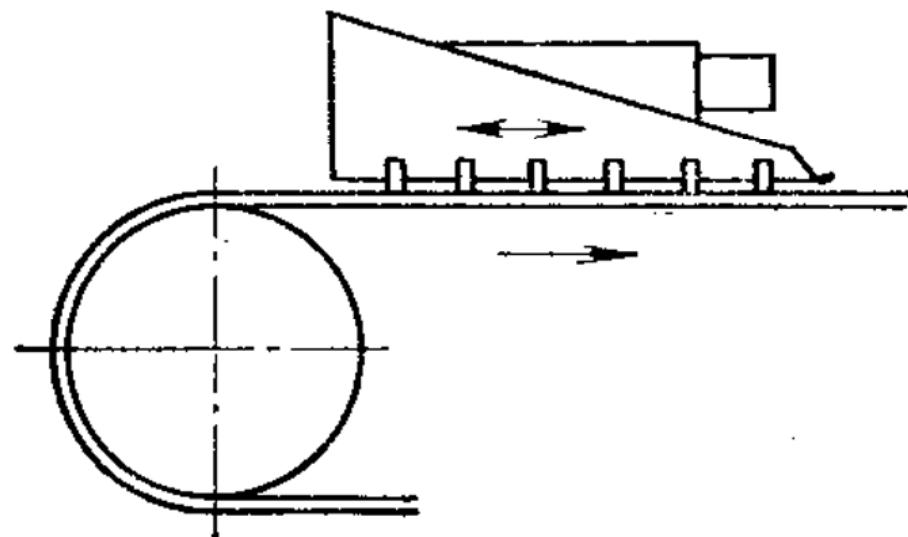
- a) sa strugačem; b) zavojni strugač; c) sa rotacionom četkom;

Uređaji sa strugačem se postavljaju na mesta iza istovara (sl. a) i primenjuju se kod transporterja kod kojih brzina trake ne prelazi 2,5m/s. Sila pritiska strugača na traku po njenoj dužini se kreće u granicama od 1 do 2N/cm. Bolji efekat čišćenja se ostvaruje primenom obrtnih četki (sl. c). Četke se često izrađuju i u spiralnom obliku. Prečnik četke se kreće u granicama od 300÷500mm, a učestanost obrtanja od 200÷700min-1. Elementi uređaja za čišćenje trake se izrađuju od gume, plastike ili od nerđajućeg čelika.

Do prljanja trake često dolazi i sa unutrašnje strane, što može izazvati pojavu proklizavanja, a samim tim i smanjenje kapaciteta transportera. Zato se u takvim slučajevima ugrađuju uređaji za čišćenje trake sa unutrašnje strane (sl. dole levo). Postavljaju se ispred krajnjeg doboša sa unutrašnje strane trake koja nailazi na doboš. Materijali sa izraženim lepljivim svojstvima (vlažna glina, blato) se teško skidaju sa trake, pa se s vremena na vreme čišćenje trake vrši mlazom vode. U poslednje vreme, zbog većeg efekta čišćenja i manjeg trošenja strugača, sve veću primenu nalaze vibracioni strugači (sl. dole desno). Amplituda oscilovanja ovih strugača je od 1.5 do 3mm.



Uređaj za čišćenje trake sa unutrašnje strane



Vibracioni čistači trake

