

INFORMACIJE B

BROJ 6



PROF. ING. FILIP FILIPOVIĆ

NOVA TEHNIČKA DOSTIGNUĆA U KONSTRUKCIJI GUMENIH
TRANSPORTERA

RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD 1961.

Izdavač

RUDARSKI INSTITUT — BEOGRAD

R e d a k c i o n i o d b o r

ing. M. Perišić, dr ing. D. Malić, prof. ing. M. Petrović, prof. dr ing. Đ. Lešić, ing. M. Čeperković, ing. A. Blažek, v. savetnik, prof. ing. B. Gluščević, prof. ing. M. Spasić, ing. S. Dular, savetnik, ing. J. Vinokić, savetnik, ing. M. Sumbulović, ing. K. Đorđević, ing. R. Misita, v. savetnik, ing. B. Popović, naučni savetnik, ing. Lj. Novaković, v. struč, sa-
radnik, ing. J. Mihajlović, dipl. hem. N. Jovanović

PROF. ING. FILIP FILIPOVIĆ

Nova tehnička dostignuća u konstrukciji gumenih transporterata

Referat održan na Savetovanju o problematici površinskog otkopavanja na rudnicima Jugoslavije, organizovanom od strane Rudarskog instituta - Beograd, juna 1961. godine u Beogradu.

S A D R Ž A J

Opšta razmatranja	3
Standardni transporteri sa gumenom trakom	5
Transporteri sa gumenom trakom za veće uglove nagiba	10
Ostali transporteri sa krivolinijskom trasom	11
Transporteri sa gumenom trakom zatvorenog oblika	11
Viseći transporteri	13

OPSTA RAZMATRANJA

Površinska eksploatacija ležišta mineralnih sirovina predstavlja najefikasniji i najekonomičniji način rudarske proizvodnje. Povećanje kapaciteta površinske eksploatacije u direktnoj je zavisnosti od stepena mehanizacije proizvodnog procesa. Površinska eksploatacija razlikuje se od podzemne po tome, što za proizvodni proces koristi raznovrsne mašine velikih kapaciteta, koje obezbeđuju potpunu mehanizaciju svih radnih procesa.

U razvoju proizvodnje kamenog i mrkog uglja površinski otkopi su u poslednjim godinama postigli značajan uspeh. Ali i pored velikog porasta proizvodnje, nisu iscrpljene sve mogućnosti daljeg razvoja. Konstrukcijom i primenom velikih bagera i kontinualne transportne opreme za površinske otkope izmenjeni su uslovi eksploatacije, tako da su sada izvesni delovi ležišta, koji su ranije eksploatani podzemnim načinom, postali dostupni za površinsku eksploataciju. Veća tehničko-ekonomска preimutstva površinskih otkopa u odnosu na podzemnu eksploataciju ukazuju na značaj veće primene površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina.

U Evropi se sada računa da je površinska eksploatacija lignita rentabilna do dubine 250 m od površine a u SSSR-u površinska eksploatacija se projektuje do dubine 450 m.

U 1956. godini proizvedeno je površinskim načinom u Istočnoj Nemačkoj 98%, u Čehoslovačkoj 42%, u SAD 23%, u SSSR 18% celokupne proizvodnje uglja. U FNRJ površinski otkopi proizveli su 21% celokupne proizvodnje uglja u 1960. godini.

Tehnički pravci razvoja površinske eksploatacije u Evropi razlikuju se od pravaca razvoja u SAD i SSSR.

U 1958. godini prosečna godišnja proizvodnja pojedinih površinskih otkopa iznosila je u SSSR oko 1,7 miliona tona uglja, a na više od 10 objekata iznosila je preko 2 miliona tona. Sovjetski površinski otkopi po visini proizvodnje slični su onima iz Istočne Nemačke, koji kod šinskog transporta imaju oko 2,5 miliona, a oni sa transportnim mostovima preko 4 miliona tona godišnje proizvodnje. Izvesni površinski otkopi u Istočnoj Nemačkoj imaju preko 10 miliona tona godišnje proizvodnje.

U Zapadnoj Nemačkoj 10 površinskih otkopa imaju godišnju proizvodnju preko 3 miliona tona, a neki od 10—12 miliona tona godišnje. Površinski otkop Fortuna projektovan je za godišnju proizvodnju od 30 miliona tona.

Veliki površinski otkopi razradjeni su u Kini, Čehoslovačkoj, Poljskoj, Bugarskoj, Madjarskoj, Francuskoj, Australiji i kod nas.

Visina proizvodnje uliće na produktivnost rada, na cenu koštanja i ekonomiku preduzeća, pa ukoliko je proizvodnja veća, navedeni faktori su povoljniji.

Proizvodnja kamenog, mrkog uglja i lignita površinskim načinom u 1955. godini iznosila je: u SSSR 77,5 miliona, u Engleskoj 11,0 miliona, u Zapadnoj Nemačkoj 95,0 miliona, u Francuskoj 0,7 miliona i u SAD 112,3 miliona tona.

Cena koštanja uglja u površinskoj eksploataciji iznosi u Zapadnoj Nemačkoj 10%, u SAD 74%, u Kanadi 29%, a u SSSR 27% od cene podzemne eksploatacije.

U SAD cena površinske eksploatacije ne razlikuje se mnogo od cene podzemne eksploatacije,

zbog većeg koeficijenta otkrivke i vrlo tankih slojeva. Specifičnost rudarstva uglja SAD sastoji se u sezonskom radu, sa čestom obustavom rada zbog neredovne potražnje uglja. Površinski otkopi se mnogo bolje prilagodjavaju ovakvom stanju potražnje na tržištu, a ovo utiče na način eksploatacije i dovodi do toga da se tanki slojevi kod većih dubina i kod tvrdjih pokrivača eksploatišu površinskim načinom.

Moćnost slojeva, koji se eksploatišu površinskim načinom, kreće se od 0,3 m na pojedinim otkopima SAD do 80 m u Rajnskoj oblasti i 150 m u Australiji. Koeficijent otkrivke u pojedinim zemljama vidi se iz sledeće tabele:

	Koeficijent otkrivke	Sred.	Maks.
SSSR	3	6	
Engleska	4	12	
Zap. Nemačka	0,6	7	
SAD (kam. ugalj)	10	30	
Kanada	4	15	
Australija	0,1	—	

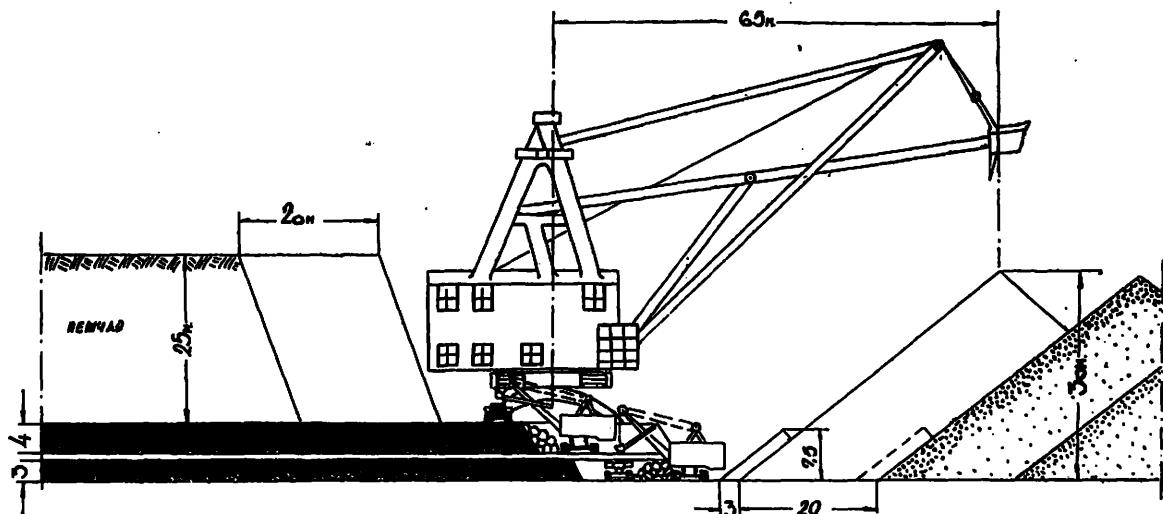
U zavisnosti od prirodnih uslova ležišta primenjuje se odgovarajući sistem eksploatacije. U SAD preovladjuje bestransportni sistem; za otkriv-

tona. Veći deo bagera je na pogon sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem. Od 3.187 bagera, koliko ih je bilo u 1952. godini u radu, 2.642 bila su na dizel pogon. Ovo je uslovljeno manjim kapacitetima pojedinih objekata i niskom cenom tečnog goriva. Na većim površinskim otkopima rade bageri sa zapreminom kašike 36 m³, 10,5 m³ i 2,5 m³. Veći bageri imaju električni pogon.

U SAD preovladjuju površinski otkopi manjeg kapaciteta. Tako je 1950. godine bilo 85% sa godišnjim kapacitetom ispod 90.000 tona, koji su dali 33% proizvodnje, ali imaju i sa proizvodnjom od 10.000 tona dnevno. Kapaciteti površinskih otkopa u SAD su manji od površinskih otkopa drugih zemalja, a naročito od onih u Zapadnoj Nemačkoj. Na visinu kapaciteta utiče lokalno tržište kao potrošač i cena uglja.

U SAD se eksploatišu horizontalna ležišta prosečne moćnosti 1,6 m, sa pokrivačem moćnosti do 17 m. Hidrološki uslovi su povoljni i ne postoji potreba za prethodnim odvodnjavanjem. Za transport uglja i otkrivke upotrebljavaju se kod šinskog transporta lokomotive od 60—125 tona sa komponovanim pogonom — trolejno dizel lokomotive.

U Istočnoj i Zapadnoj Nemačkoj eksploatišu se površinskim načinom horizontalna i blago nagнутa ležišta lignita moćnosti od 10 do 40 i više



Sl. 1 — Bestransportni sistem rada sa direktnim odlaganjem talovine u otkopni prostor

ku se upotrebljavaju bageri kašikari i dreglajni, a kao pomoćna mehanizacija buldožeri. Za eksploataciju uglja upotrebljavaju se bageri kašikari, a za transport — kamioni istresaći nosivosti od 5 do 40

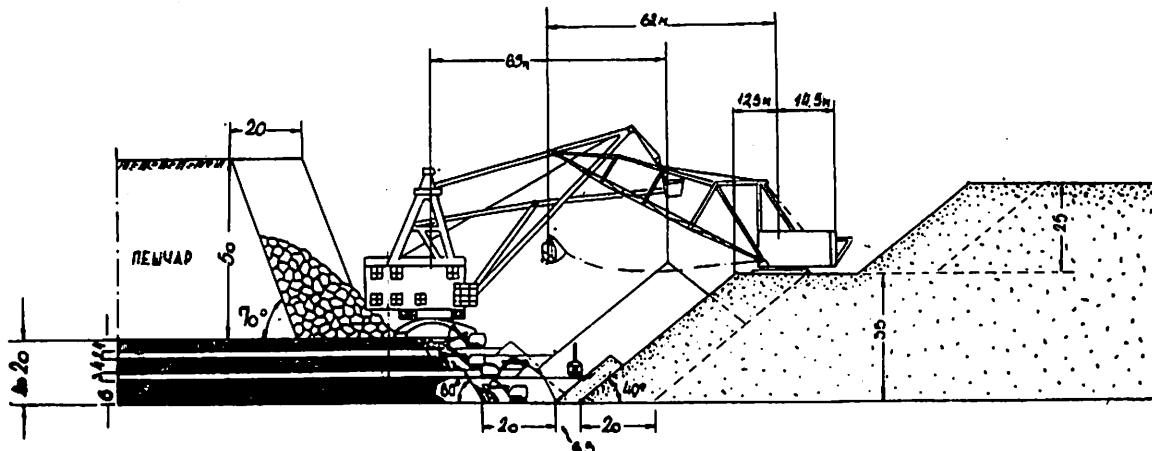
metara. Pokrivač se sastoji iz glinovitih peskova moćnosti oko 100 m. Za otkrivanje i kopanje uglja upotrebljavaju se bageri kontinualnog dejstva (vedričari i rotorni velikih kapaciteta). Za transport

otkrivke i uglja upotrebljavaju se u Evropi i SSSR električne lokomotive težine od 80 do 150 tona, vagoni sa sedlastim dnom od 50 do 180 tona i vagoni istresači zapremine sandukā od 25 do 96 m³.

Ležišta uglja Sovjetskog Saveza, koja imaju uslove za površinsku eksploataciju, podeljena su prema moćnosti, uslovima zaledanja, fizičkim osobinama pokrivača i hidrološkim uslovima na 12 tipova.

Za površinsku eksploataciju primenjena su stечena iskustva u ležištima SAD i Evrope, ali je razvoj tehnike krenuo jednim novim putem iznalažeći

1 i 2), kombinovani sistem, kod koga se jedan deo otkrivke direktno odlaže bagerima ili transportnim mostovima, a deo otkrivke iz viših etaža prevozi se vozovima. Ovi sistemi primjenjeni su u horizontalnim slojevima moćnosti do 30 m u Rajčinskom, Čeremhovskom i Bogoslovenskom basenu. Navedeni sistemi su poboljšani uvođenjem u rad velikih bagera: dreglajni zapremine do 25 m³, kašikari zapremine kašike do 35 m³. U bestransportnom sistemu obično se upotrebljava ova mehanizacija: bageri kašikari zapremine kašike 15 m³ i dužine katarke 40 m, bageri dreglajni sa stopalama, zapremina



Sl. 2 — Bestransportni sistem radi sa preesbaraćenom otkrivke u spregnutom radu bašbara i dreglajna

načine koji odgovaraju težim mbnjan-geološkim i klimatskim prilikama. Primjenjuju se razni sistemi eksploatacije: bestransportni sa direktnim odlaganjem celokupne otkrivke u otkopani prostor (slika

skrepera od 4, 6, 14 i 20 m³ i sa dužinom katarki od 40, 60, 65, 70 i 100 m. Cena kubnog metra otkrivke iznosi kod bestransportnog sistema od 1—3,5 rublje, a kod železničkog transporta oko 5 rubalja.

STANDARDNI TRANSPORTERI SA GUMENOM TRAKOM

Za izvoz uglja iz površinskih otkopa primenjuju se razni vidovi transporta. Od izbora načina transporta zavisi način otvaranja i sistem razrade ležišta. Transport na površinskim otkopima podeljen je klasifikacijom transportnih sredstava u dve osnovne grupe:

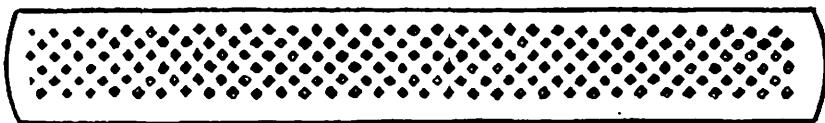
Prva grupa predstavlja diskontinualni transport u koji spada željeznički i suvoputni transport kao i razne mašine za zemljane radove (skreperi na gumenim točkovima).

Druga grupa predstavlja kontinualni transport. U ovu grupu spadaju sve vrste transportera, hidromehanički transport i transport po kosinama usled sopstvene težine.

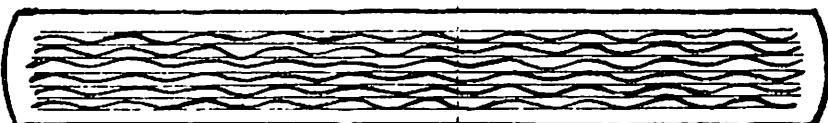
Kao tehnički progres kod transportnih sredstava koja se sada upotrebljavaju na površinskim otkopima možemo označiti nova kontinualna transportna sredstva, koja se odlikuju velikim kapacitetom, mobilnošću, manjom potrošnjom energije i manjom sopstvenom težinom prema korisnom teretu.

Za manje dubine najefektivniji je železnički transport. Za manje kapacitete i manje težine upotrebljavaju se kamioni.

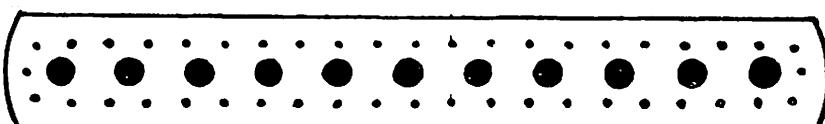
Ovakvom uspehu doprinela su nova dostignuća u oblasti izrade traka i nove konstrukcije transporterata.



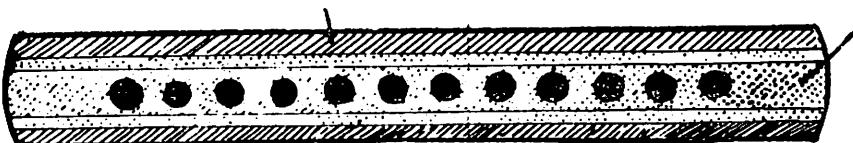
Sl. 3 — Gumeni traka sa pamučnim ulošcima



Sl. 4 — Gumeni traka sa ulošcima od vešlačkih vlakana



Sl. 5 — Gumeni traka sa čeličnim kordama i uloškom od lebštita



Sl. 6 — Gumeni traka sa čeličnim kordama

U novije vreme u zemljama Evrope, koje se bave proizvodnjom uglja površinskim načinom, izvode se na širokom planu naučna proučavanja, projektovanja i uvođenja transportnih postrojenja kontinualnog dejstva za transport otkrivke i uglja. Produktivnost ovih postrojenja dostiže preko 100.000 m³ dnevno. Sirina trake iznosi od 2,6 do 2,8 m, a brzina kretanja trake iznosi od 3,5 do 7 m u sekundi.

U masovnom transportu kontinualni transporterati osvojili su vodeće mesto. Među kontinualnim transporterima vodeću ulogu zauzele su gumenе transportne trake, čija je primena iz dana u dan sve veća zbog njihove velike ekonomičnosti i elastičnosti u primeni.

Razvoj konstrukcije gumenih transportnih traka kreće se u ovim pravcima:

- 1) povećanje dužine transportnog agregata primenom traka visoke otpornosti ili spajanjem trake sa lancem ili užetom;
- 2) povećanje ugla nagiba transporterata;
- 3) povećanje sigurnosti rada i trajanja elemenata transporterata;
- 4) povećanje produktivnosti transporterata kod iste širine trake;
- 5) izrada transporterata sa krivolinijskom putanjom.

Osnovni element transporterata predstavlja samu gumeni traka. Zbog toga je potrebno pokloniti veću pažnju usavršavanju njene konstrukcije.

Izrada traka visokih otpornosti može se postići na dva načina:

1) povećanjem otpornosti svih uložaka trake koji služe za prenos snage i

2) delimičnim pojačavanjem otpornosti trake elementima koji preuzimaju vučnu silu (užad ili lanci).

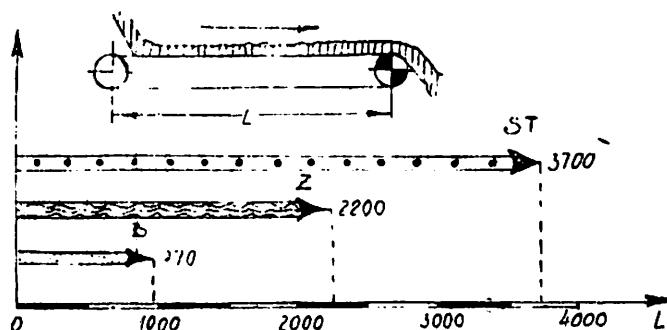
Povećanje otpornosti uložaka postiže se na taj način što se kao ulošci upotrebljavaju materije viške otpornosti ili čelične korde prečnika od 2,5 do 4,0 mm, koje čine osnovu. Za uloške upotrebljavaju se u najnovije vreme veštačke tkanine iz veoma otpornih perlonskih, najlonskih ili supernajlonskih vlakana. Traka sa najlonskim ulošcima karakteriše se visokom elastičnošću, dobro naleže na noseće valjke, a pogonski i povratni bubenjevi mogu biti

uvulkанизirano gumom debljine 4,8 mm na nosećoj strani i sa 1,6 mm na praznoj strani.

Prema otpornosti na istezanje industrija gumenih traka proizvodi ove vrste traka:

- gumene trake sa pamučnim ulošcima (sl. 3)
- gumene trake sa ulošcima od celuloznih tkanina (sl. 4)
- gumene trake sa ulošcima od veštačkih vlakana: perloni, rajon, trevira, itd. (sl. 4)
- gumene trake sa armaturom od čeličnih kordi (slika 5 i 6).

Na slikama 7 i 8 prikazani su dijagrami maksimalnih dužina horizontalnih i kosih transporterera sa raznim vrstama traka. Kod uporedjivanja užet je transporter sa širinom gumene trake od 1,0 m i jednim pogonskim bubenjem, kapaciteta 1.400 t/čas izdrobljenog kamena i brzinom 2,4 m/sek.



SL. 7 — Dijagram maksimalnih horizontalnih dužina gumenih transporterera u jednom komadu.

manji. Dozvoljeno naprezanje trake sa najlonskim ulošcima iznosi oko 24 kg po cm i ulošku, a to je oko 2,4 puta veće nego kod pamučnih uložaka. Debljina uložaka je za 30% manja od pamučnih, a to dozvoljava veći broj uložaka kod iste debljine trake ili manji prečnik bubenja kod istog broja uložaka. Otpornost trake sa supernajlonskim ulošcima veća je za 30 do 40% od najlonskih.

Trake sa armaturom od čeličnih kordi našle su veliku primenu u konstrukciji transporterera, kako u SAD tako isto i u drugim zemljama. U Zapadnoj Nemačkoj izraduju se trake sa čeličnom armaturom naprezanja od 200–365 kg/cm, a u SAD sa naprezanjem od 72 do 480 kg/cm širine trake. Traka najveće otpornosti ovih vrsta (marka „Kompass“ firme Goodyear SAD) ima čelične korde prečnika 2,4 mm gusto raspoređene (10 komada na 1 col) koje su sa obe strane pokrivene pamučnim platnom

U SAD nalazi se u radu mnogo gumenih transporterera sa trakama visoke otpornosti. Kao primeri mogu poslužiti ova postrojenja:

1) kosi transporter za izvoz uglja u državi Alabama, traka marke „Kompass“ 42, dužina transporterera 745 m, visina dizanja 222 m, brzina 2,9 m/sek, produktivnost 1.000 tona/čas;

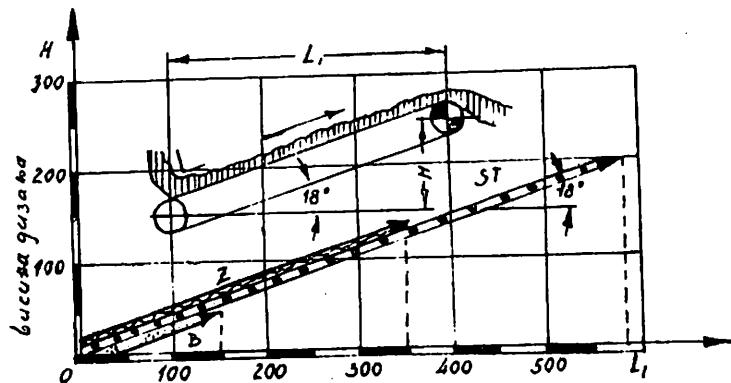
2) kosi transporter u rudniku uglja Wilmington and Franklin Coal Co (SAD), širina trake 42 m, dužina transporterera 1.280 m, visina dizanja 264 m, produktivnost 1.200 t/čas, brzina 3,17 m/sek.

Trake sa armaturom od jednog ili više užeta mogu imati različite konstrukcione oblike. Na slici 9 prikazane su razne konstrukcije traka sa armaturom od čeličnih konopaca. Na ovoj slici pod a) čelično uže je utisнуто u središnji ispušteni deo na spoljnoj strani trake, na slici pod b) vidi se konstrukcija sa uvulkанизiranim užadima u centralno

ispupčenje, na slici pod c) užad su uvulkanizirana u dva ispupčenja spoljnog dela trake, a na slici pod d) uže je centralno vulkanizirano na unutrašnji deo trake, koja se oslanja na tri obična valjka. Izvršeni su pokušaji armiranja traka i čeličnim

prelaska preko bubenjeva, zbog različitih radiusa, što dovođe do oštećenja trake.

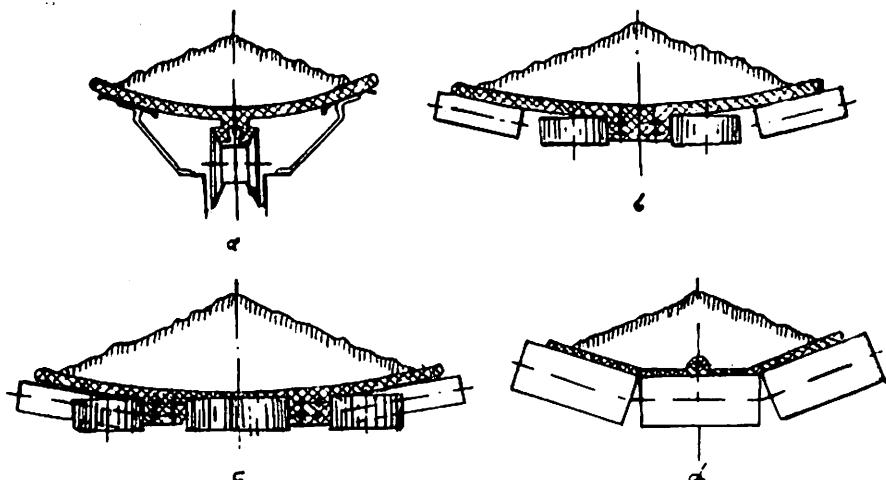
Mada postoje raznovrsni predlozi za konstrukciju ovakvih traka, ne postoje podaci o većoj primeni, dok raznovrsne konstrukcije ukazuju na o-



Sl. 8 — Dijagram maksimalnih dužina bosih gumenih transporterata.
B — traka sa 12 pamučnih uložaka
Z — traka sa 12 naftonskih uložaka
ST — traka sa čeličnim bordama

lancima, ali su takve konstrukcije dale negativne rezultate.

Kolnost da se još istražuju najracionalnija rešenja. Od pre nekoliko godina postoji više predloga



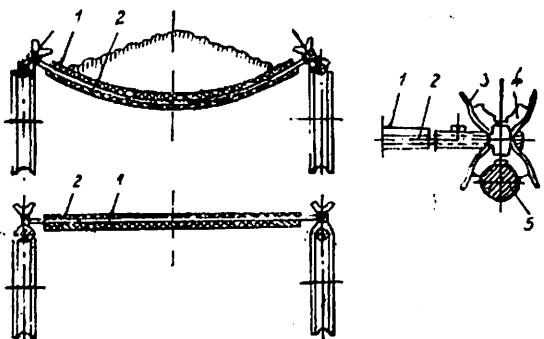
Sl. 9 — Konstrukcija armiranih traka sa jednim ili više užela

Kod svih konstrukcija ove vrste, kao vučni element pojavljuje se čelično uže prečnika 16—19 mm, koje čini sastavni deo trake, a traka vrši ulogu nošenja tereta. Kod ovih transporterata gumeni traka je tanja i sa manjim brojem uložaka. Nedostaci konstrukcija traka sa jednom ili više armatura javljaju se u razlici istezanja trake i užeta prilikom

za konstrukciju gumenih transporterata, kod kojih bi gumeni traka služila samo za nošenje tereta, a ne i za prenos snage.

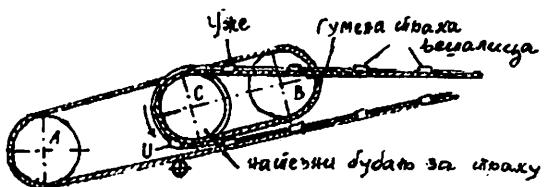
U engleskim rudnicima upotrebljavaju se konstrukcije gumenih transporterata kod kojih su vučni elementi (dva čelična konopea) odvojeni od nosećeg elementa (traka). Kod transporterata ovakvih tipova,

u gumenu traku (1) uvulkaniziraju se na određenom odstojanju čelične lamele (2). Ove lamele nose na krajevima metalne vešalice (3), koje imaju gumene jastučice (4). Vešalice naležu na noseću užad (5). Veza između konopca i vešalice postiže se odgo-

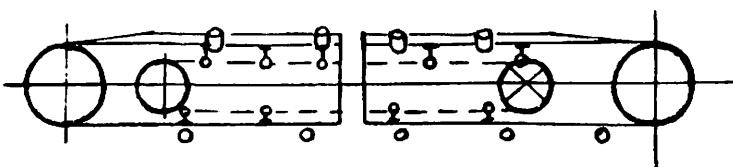
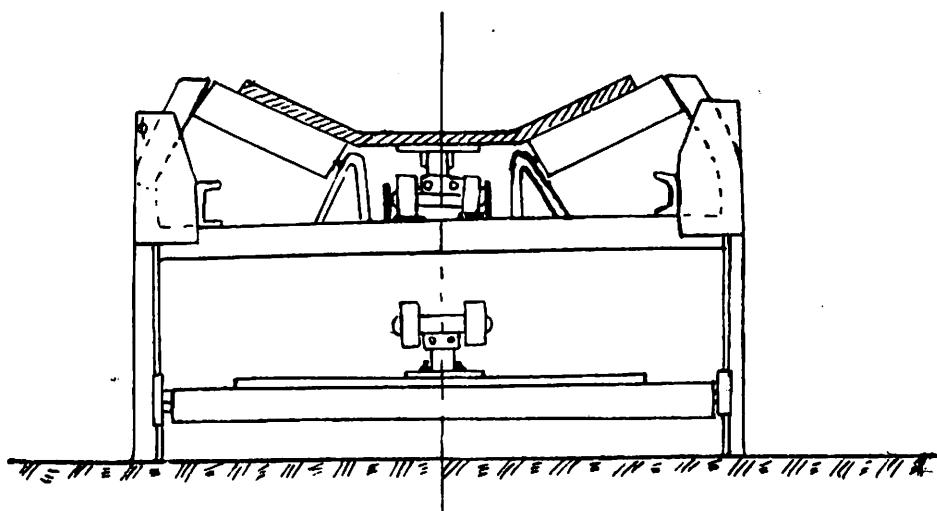


Sl. 10 --- Gumeni transporter na konopcima

Točkovi B) i C) su čvrsto medjusobno spojeni i obrazuju zateznu stanicu za traku, a točkovi A su slobodni i obrazuju zateznu stanicu za užad. Točkovi A i B su košo montirani da bi omogućili neometano prelaženje užeta preko točka C. Na pogonskoj stanici točkovi A izvedeni su kao pogonski točkovi za užad. Noseće rolne montirane su tako da dozvoljavaju devijaciju konopca. Dužina prvih transporterova ove vrste iznosila je oko 230 m sa usponom 1:3,5.



Nalezna stanica transportera



Sl. 11 — Gumeni transporter konstrukcije „Hörstermann.“

varajućom konstrukcijom žljeba i trenjem. Koritasti oblik trake nastaje usled dejstva tereta na čelične lamele. Na povratnom bubenju (sl. 10,c) traka se sa vešalicama odvaja sa konopca i posle prelaza naleže na praznu stranu konopca.

U rudniku Frances dužina ovakvih transporterova povećana je na 731 m, a uspon iznosi 1:4,17; brzina trake iznosi 1,27 m/sek, a kapacitet je 150 t/h. Na površinskim otkopima upotrebljen je ovakav transporter u Sovjetskom Savezu.

Gumeni transporter konstrukcije Hörslermann ubraja se u grupu transporterata kod kojih je noseći element odvojen od vučnog. Vučni element sastoji se iz galskog lanca, koji se kreće po jednom žljebu ispod sredine trake (slika 11). Lanac je snabdeven na svakom drugom zglobu posebnom konstrukci-

jom, koja je obložena tankim slojem friкционog materijala. Traka leži centralnim delom na ovim delovima lanca, a bokovi se oslanjaju na obične valjke. Traku pokreće lanac. Na praznoj strani traka leži na valjcima, a lanac na traci. Dužina trake iznosi do 700 m.

TRANSPORTERI SA GUMENOM TRAKOM ZA VEĆE UGLOVE NAGIBA

U cilju povećanja ugla nagiba kod transportovanja masa iz raznih nivoa izradjeno je u nove vreme nekoliko originalnih novih konstrukcija.

Kod ovih konstrukcija možemo razlikovati transporter sa jednom trakom i transporter sa dve trake.

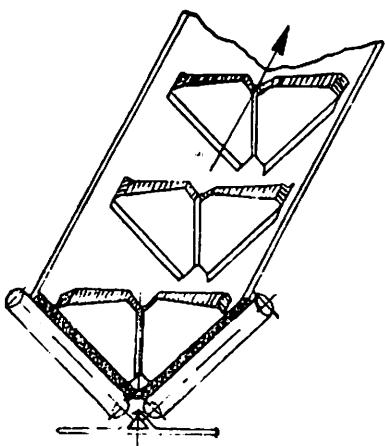
Kod prve vrste transporterata gumene trake imaju na punoj strani neravnine u obliku manjih ili većih ispuštenja ili udubljenja. Na slici 12 prikazana je jedna traka sa većim neravninama u vidu fazonskih delova. Ove neravnine sprečavaju kotri-

lepljivog materijala i težeg prilagodjavanja prilikom prelaza preko bubnjeva i preko valjaka na praznoj strani. Kod transporta metalnih opiljaka izradjene su trake sa ugradnjem magnetom ispod trake. Ovakvi transporteri mogu izvoziti pod uglom od 75° .

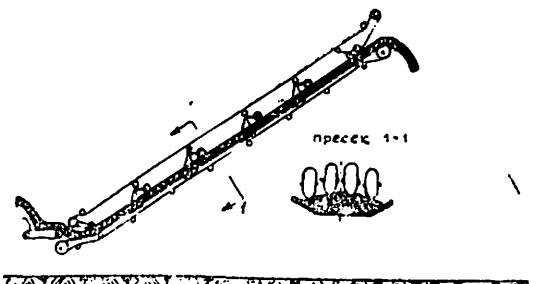
Druga vrsta strmih transporterata ima dve trake od kojih jedna nosi, a druga naleže na materijal koji se transportuje.

Šematski prikaz ove vrste gumenih transporterata vidi se na slici 14. Ova vrsta transporterata primenjuje se od 1955. godine u površinskim otkopima Zapadne Nemačke za izvoz uglja i otkrivke.

Prvi transporter ove vrste izradila je firma „Lauchhammer“ i koji ima ove tehničke karakteristike: produktivnost $1.440 \text{ m}^3/\text{čas}$, brzina trake $3,8 \text{ m/sec}$, ugao nagiba 36° , a visina dizanja 36 m .



Sl. 12 — Traka sa fazonskim delovima



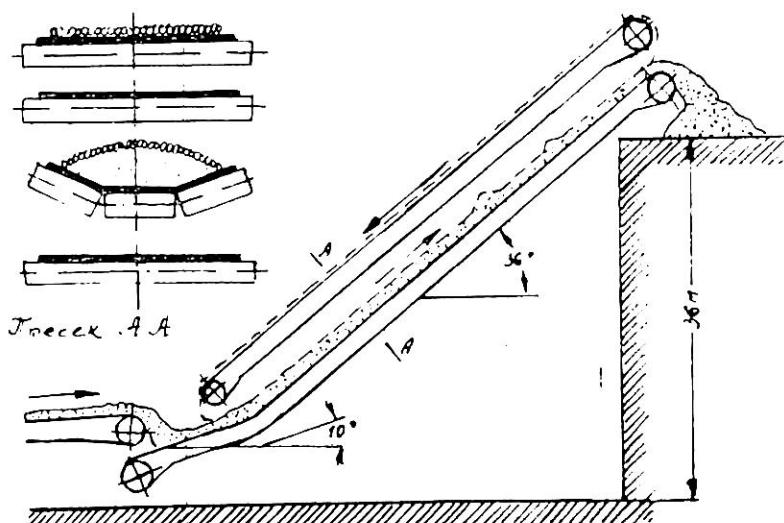
Sl. 13 — Strmi transporter sa 2 trake.

ljanje i klizanje materijala koji se transportuje. Kod ove vrste transporterata ugao nagiba je za 5 do 10° veći od ugla običnih transporterata. Slabe strane ovih transporterata sastoje se u otežanom održavanju trake zbog teškog čišćenja kod transporta

Na mestu utovara traka ima ugao od 10° , a zatim prelazi po ujednačenoj krivoj u glavni deo transporterata sa uglom nagiba 36° . Utovar materijala vrši se na delu sa uglom od 10° , a zatim se materijal prekrije drugom trakom, koja ga svojim opterećenjem pritiskuje na osnovnu traku i na taj način sprečava kotrljanje i klizanje materijala i kod većeg nagiba. Pomoćna traka sastoji se iz metalne mreže koja se odlikuje velikom elastičnošću u uz-

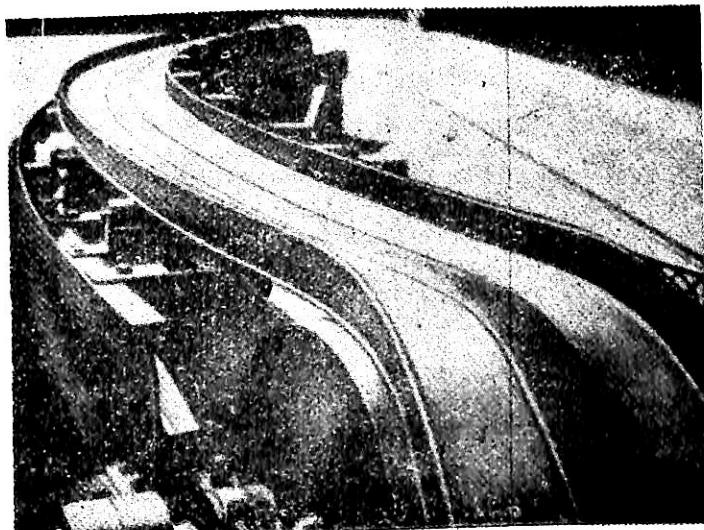
dužnom i poprečnom pravcu, a osim toga dobro se prilagodjava i kod transporta masa neujednačene granulacije. Pomoćna traka leži na jednoj gumenoj paralelnoj traci, koja ovu pokreće. Konstrukcija je

jednostavna i jeftina. Po podacima firme ovaj strmi transporter može se upotrebiti za izvoz masa do 60° nagiba. Na slici 14 vidi se šematski prikaz ove vrste transportera.



Sl. 14 — Šema strmog gumenog transporterla.

OSTALI TRANSPORTERI SA KRIVOLINIJSKOM TRASOM



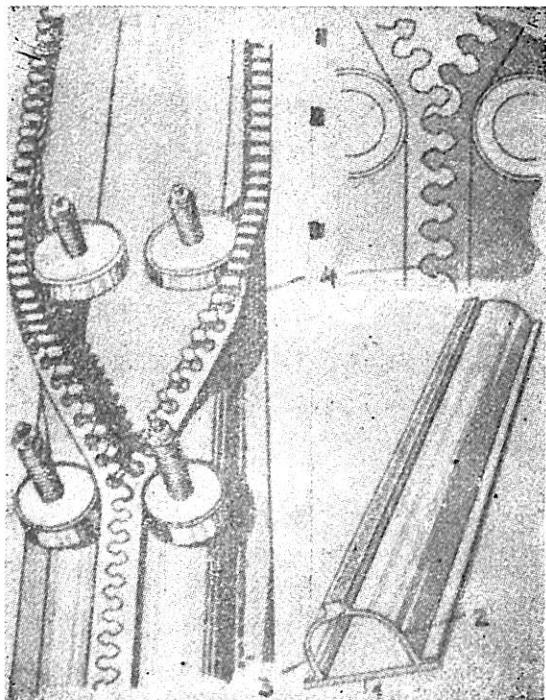
Sl. 15 — Krivolinijski Clouth transporter.

Ova vrsta transporterera pojavila se pre nekoliko godina u Zapadnoj Nemačkoj i našla je veću primenu u podzemnom radu. Traka ovih transporterera ima specijalan oblik. Njihov poprečni presek ima oblik kutije sa vertikalnim bočnim stranama. Ove trake imaju perlonske uloške samo u sredini, a bokovi su bez uložaka i mogu se na krivinama istezati i skupljati. Proizvodi ih firma „Franz Clouth“ pod nazivom „Kurvenband“. Fabrikacijom ove vrste traka rješen je problem krivolinijskog transporta. Po podacima firme, svaki se transporter sa neznatnim dogradjivanjem može osposobiti za krivolinijski transport. Radius krivine transporterera ne treba da je manji od 10 m. Traka sa vertikalnim bočnim stranama ima veći kapacitet od običnih konkavnih traka. Izrađuje se u dužinama od 10—20 m koje se međusobno spajaju i obrazuju jednu traku do 200 m dužine. Sirina trake iznosi 400 mm, izuzetno 500 i 650 mm. Izgled ovog transporterera vidi se iz slike 15.

Osim ovih traka izrađuju se i trake za krivolinijske putanje, koje se kreću na valjcima montiranim u obliku slova V.

TRANSPORTERI SA GUMENOM TRAKOM ZA TVORENOG OBLIKA

U SAD izradjen je transporter sa gumenom trakom zatvorenog oblika kao na slici 16. Noseći i vučni element čini traku zatvorenog oblika, koja se

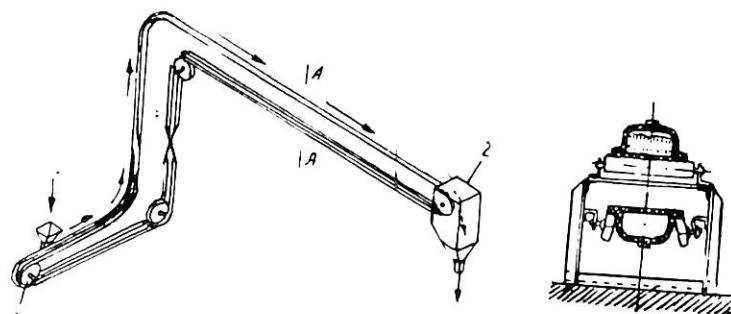


Sl. 16 - Transporter zatvorenog oblika.

sastoji iz tri dela. Donji deo je horizontalan i čini osnovu (1), a bočni delovi (2 i 3) čine krila. Bočni delovi su sa po jednom ivicom uvulkanizirani sa ivicama osnovne trake, dok se drugi krajevi medjusobno zakopćavaju i otkopćavaju zubima (4) naročitog oblika, koji su izradjeni na ivici krila trake. Traka se otvara i zatvara pomoću naročitih rolni. Transporter sa ovakvom trakom može imati izlomljenu trasu, kao što se vidi na slici 17. Utovar se vrši neposredno na osnovu, a krila su otvorena.

Transport se vrši u zatvorenom položaju, a istovar se obavlja na povratnoj stanicu otvaranjem krila trake. Na praznoj strani traka je zatvorena, a otvara se samo na delu gde je potrebno čišćenje trake.

Transporter ove vrste pogodan je za transport sitnozrnih masa (prehrambeni artikli — pšenica, kukuruz i sitan ugalj) koje se moraju transportovati u pokrivenom stanju. Na ovom transporteru ne može se transportovati materijal koji oštećuje gumeni i koji se lepi. Transporteri ove vrste izradjuju se sa širinom trake 100 m, i visinom 65 mm. Brzina trake iznosi od 25 do 60 m/min, a produktivnost od 0.5 tona do 10 tona na čas.

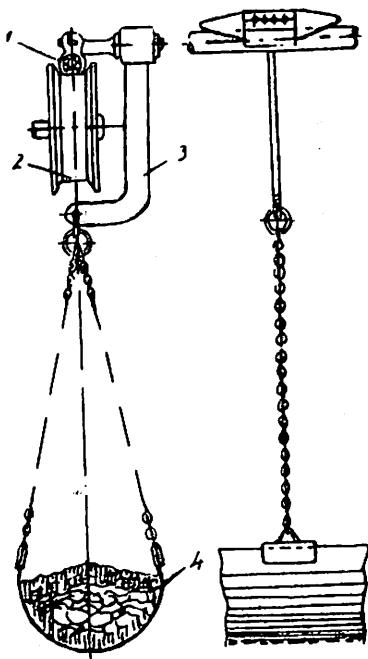


Sl. 17 - Šema transportera sa trakom zatvorenog oblika.

VISECI TRANSPORTERI

U Zapadnoj Nemačkoj izradjen je novi tip transportnog postrojenja — viseći transporter. Vučni element ovog transporterera predstavlja čelično uže na slici 18, označeno brojem 1, a noseći element gumena traka 4, koja visi na nosačima 3, prijevremenim za vučno uže. Vučno uže prelazi preko točkova pogonske i natezne stанице, a oslanja se na noseće točkove 2, koji mogu biti na značnom rastojanju. Na delu gde se vrši utovar traka ima do-

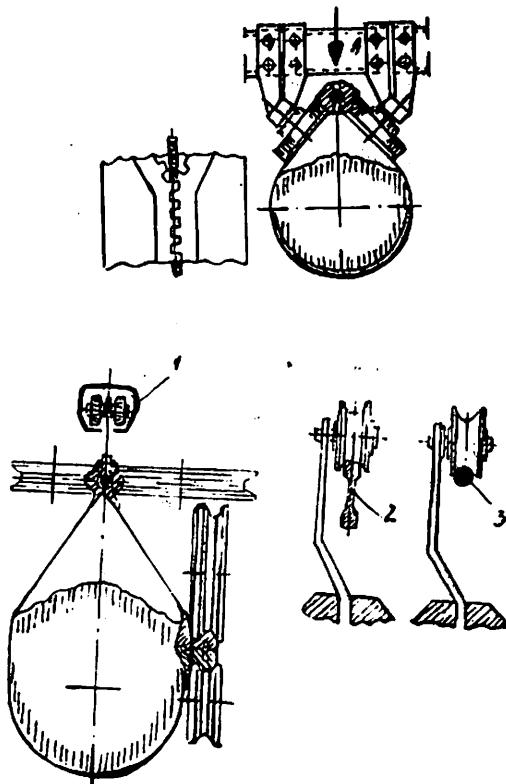
Drugi tip visećeg transporterera sastoji se iz gumenih traka zatvorenog oblika (sl. 19 i 20). Na slikama 19 i 20 prikazane su dve varijante ovih transporterera. Gumeni traka ima ojačane krajeve sa udubljenjima i ispupčenjima za zatvaranje trake. Ovi ojačani delovi imaju u sredini poluokrugla ili četvrtasta udubljenja u koja se uvlači noseće uže prilikom zatvaranja. Traka se kreće po točkovima (slika 19), ili u jednom zatvorenom profilu



Sl. 18 — Viseća traka

punske noseće i vodeće uređaje, dok se utovar vrši direktno na viseću traku. Istovar mase se vrši dovodjenjem viseće trake u kosi položaj pomoću jedne obične trake na koju viseća traka naleže.

Ovi transporteri imaju sledeće karakteristike: brzina užeta 1 do 4 m/sek, prečnik užeta iznosi od 23,8 do 66 mm, širina trake od 800 do 1.400 mm, maksimalna produktivnost do 2.500 m³/čas. Njihova preim秉stva sastoje se u visokoj produktivnosti i mogućnosti transporta preko neprohodnih mesta.



Sl. 19-22 — Varijante visećih transporterera

(slika 20), ili na užetu (slika 21) ili na nosaču (slika 22). Zatvaranje trake može biti pri vrhu ili bočno.

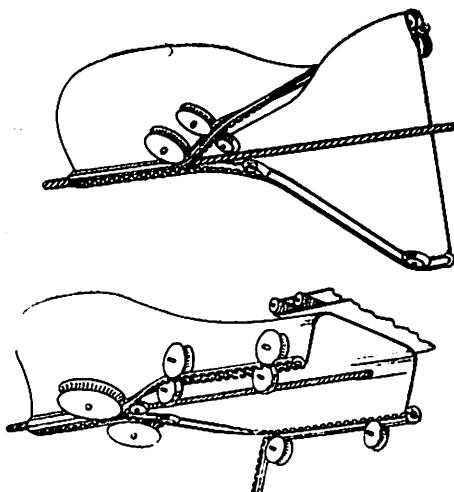
Utovar masa vrši se direktno na otvorenu traku otvaranjem krajeva pomoću specijalnog uređaja (slika 23), a istovar se vrši otvaranjem trake.

Tehničke karakteristike pojedinih vidova transporta na površinskim otkopima
 (M. V. Vasiljev: Sovremennyj karjernyj transport)

P o d a c i	Železnički transport			Ostale vrste transporta		
	parna vuča	elektro vuča	vagoni motorni	transporteri	automobili	traktori
Prosečna godišnja proizvodnja površinskih otkopa ukupne mase u 000 tona (kod savremenog stanja tehnike)	200 — 30.000	500 — 120.000	200 — 120.000 i više	200 — 100.000 i više	100 — 30.000	50 — 3.000 i više
Dubina površinskog otkopa, m	50—70	100—150	150 i više	250—300 i više	100—150	40—50
Udaljenost transporta, km	n e o g r a n i č e n o			0,5—4,0 i više	5—7	1—4
Maksimalni nagib, ‰	25 0,025	40 0,040	70—100 0,070—0,100	300—350 0,300—0,350	70—100 0,07—0,100	150—250 0,150—0,250
Minimalni radius krivina, m	150—180	100—120	100—120	—	15—20	10—15
Otpor kretanja na tonu tereta, kg	2—2,5	2—2,5	2—2,5	30—40	80—150	70—120
Jačina motora u KS na tonu tereta	1,2—1,4	1,0—1,2	0,8—1,0	—	7—10	3—4
Prosečna brzina, km/h	10—20	15—25	15—25	1,5—6 m/sec	15—20	5—8 i više
Koeficijent tare transportnih agregata	0,9—2,0	0,9—1,8	0,6—0,7	0,2—0,4	0,9—1,5	1,2—1,5
Približna potreba u osoblju na 1.000 t tovara	—	5—15	4—12	3—6	5—10	
Prosečna cena koštanja transporta po toni na kilometar u rubljama	100 % 0,25	60% 0,15	48% 0,12	200—340 0,5—0,85	200—400 0,5—1,0	320—480 0,8—1,2
Procenualni udio transporta u celokupnoj zapremini transporta na početku sedmogodišnjice (1959—1965), %	40	25	—	5	12	3
Perspektivnost pojedinih vrsta transporta:	Bespre- spektiv. van	Perspek- tivan za površin- ske otkope i velikih kapaci- teta	Perspektivan za duboke povr- šinske otkope srednjih i velikih kapaci- teta	Perspektivan za površinske otkope srednjih i velikih ka- paciteta	Perspektivan za površinske otkope malih kapaciteta	Perspektivan za površinske otkope srednjih i velikih ka- paciteta

Postoje predlozi da se trake ovih konstrukcija upotrebe na površinskim otkopima kao transportni viseći mostovi, ali do sada još nigde nisu primjenjeni u praksi.

cija se stalno usavršava kombinacijom raznih vrsta uložaka. Na slici 24 vidimo uporedjenje gumenih traka raznih konstrukcija iste otpornosti. Traka sa pamučnim ulošcima ima debljinu od 91 mm, a sa



Sl. 25 — Uredaj za olvaranje i zatvaranje trake
zatvorenog oblika.

Jedan pokušaj konstrukcije trake u kome su vučni i noseći elementi odvojeni, prema zamisli autora, detaljno je opisan u časopisu „Tehnika“ — Ruđarstvo, sveska broj 6 iz 1960. godine.

Kao što je u početku izlaganja naglašeno osnovni i najskuplji element gumenog transporterja predstavlja sama guma traka. Njena konstruk-

ulošcima od najlona, perlona, supernajlona i dr. ima debljinu od 44,5 mm, dok je debljina trake sa ulošcima od čeličnih kordi samo 20,5 mm.

Tehničke karakteristike i perspektivnost pojedinih vidova transporta na površinskim otkopima vide se iz tabele I.



Rudar

PREDUZEĆE ZA PROMET
RUDARSKIM MATERIJALOM
IMPORT-EXPORT

B E O G R A D

TELEFONI: 39-455
39-456

U svojim magacinima raspolaže bogatim assortimanom uvozne i domaće robe:

Gumenim i olovnim kablovima svih preseka;

Elektromotorima, transformatorima i sklopkama;

Agregatima i kompresorima;

izolovanim provodnicima;

dinamo i lak žicom, bakarnom i alu-čeličnom žicom;

elektrobušilicama za rudnike;

pneumatskim bušilicama i čekićima;

uređajima za dubinska bušenja;

vidia krunicama;

mašinama alatljikama;

centrifugalnim pumpama;

čeličnim užadima crnim i pocinčanim;

šrafovskom robom u svim dimenzijama;

akumulatorskim i karbidskim rudarskim lampama;

kao i ostalim tehničkim materijalom

B E O G R A D
KOLARČEVA 1/IV
POŠT. FAH 568

SVU ROBU IZ UVODA PRODAJEMO ZA DINARSKA SREDSTVA. ZA PONUDE OBRATITI SE NA GORNJU ADRESU

