

2. МАШИНЕ И АПАРАТИ ЗА РАД СА ЧВРСТИМ МАТЕРИЈАЛОМ И ПРЕСОВАЊЕ

2.1. ТРАНСПОРТ ЧВРСТЕ МАТЕРИЈЕ

При преношењу чврсте материје пресудну улогу има њен облик. *Врста транспортера (преносника) бира се према облику и величини материје. На избор транспортера знатно утиче количина коју треба пренети, као и правац кретања.* У већини случајева транспортер не сме да мења (ситни) материјал који преноси.

Да би се нека материја пренела, потребно је да се обави изврстан рад. Рад који се употреби за преношење троши се на савлађивање инерције тела и на савлађивање трења (о лежишта и ваздух). Ако се тело при преношењу диже, онда се рад троши и на дизање. При хоризонталном и вертикалном преносу рад се троши на савлађивање инерције тела све док оно не добије исту брзину коју има и транспортер. До трења може да дође и због тога што се код неких транспортера материјал вуче, те се тако таре о подлогу; до трења долази увек у лежиштима самог транспортера или у другим његовим деловима. Јасно је да је први случај трења о подлогу неповољнији, јер захтева већу снагу, то јест већи рад, због чега је овакво транспортовање и скупље. Зато се, где год је то могућно и где је ово економично, трење клизања замењује трењем котрљања у машинским деловима, што увелико појевтињује пренос. Зависно од услова рада и природе материјала који се преноси, израђују се разне врсте транспортера. Преносна средства могу да се поделе у наредне групе:

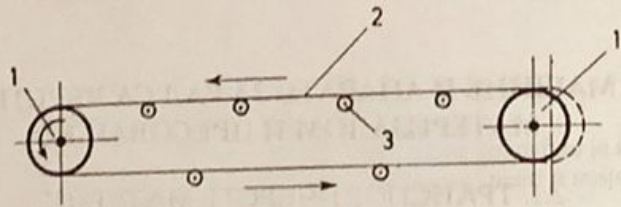
- тракасти транспортери,
- ланчasti транспортери,
- пужаста транспортери,
- пнеуматички транспортери,
- хидраулички транспортери.

Тракасти транспортери. - Састоје се од бескрајне траке и два бубња око којих се она обрће. Један од бубњева (1), као што је означено на слици 35, покреће мотор. Трака (2) је својом дужином местимично подупрta малим ваљцима (3) како се не би истезала под тежином терета и сопственом тежином. Са стране се најчешће налазе ваљци (сл.36), тако да они дају траци олу-част пресека како материјал са ње не би падао.

Трака је најчешће начињена од гумираног платна, текстила, коже, челичног лима и тако даље. Она се током времена, због вуче, истеже, а дужина јој се мења услед температурских колебања, као и влажности ваздуха. Ако трака због ових услова олабави, онда клизи о погонски бубањ и не може да се креће. Ако се пак сувише затегне, прети опасност од прскања. Зато је потребно исправно затезати, односно отпуштати траку.

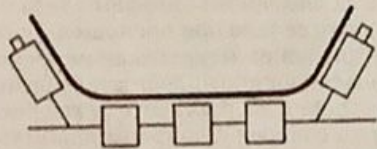
Трака не сме у своме раду да буде преоптерећена и препуњена јер би у том случају при кретању материјал са ње падао. Није економично ни када она

преноси мање материјала него што је прорачунато. Зато треба водити рачуна о тачном нормалном пуњењу траке. Ако се наношење на траку врши ручно,



Слика 35

то ради обично сам радник, а ако се врши механички, тада морају да постоје нарочити уређаји - хранилице - које ће додати баш онолико материјала колико је потребно.



Слика 36

Трака се истоварује обично на свом крају. У том случају, због нагле промене правца траке, материјал се због инерције одваја од ње и пада недалеко од окретног бубња. Мало сложенији је случај ако се жели да се материјал истовари негде на средини траке. Ово се може постићи на више начина. Најпростији је да се непосредно изнад траке укосо постави нека препрека (нож) која ће са ње скидати материјал.

Ланчasti транспортери. - Ови транспортери (сл.37) су бескрајне траке (1) или ланци за које су причвршћене кофице (2). Значи, кофице морају углавном да заузму такав положај какав заузима бескрајна трака, односно ланац.

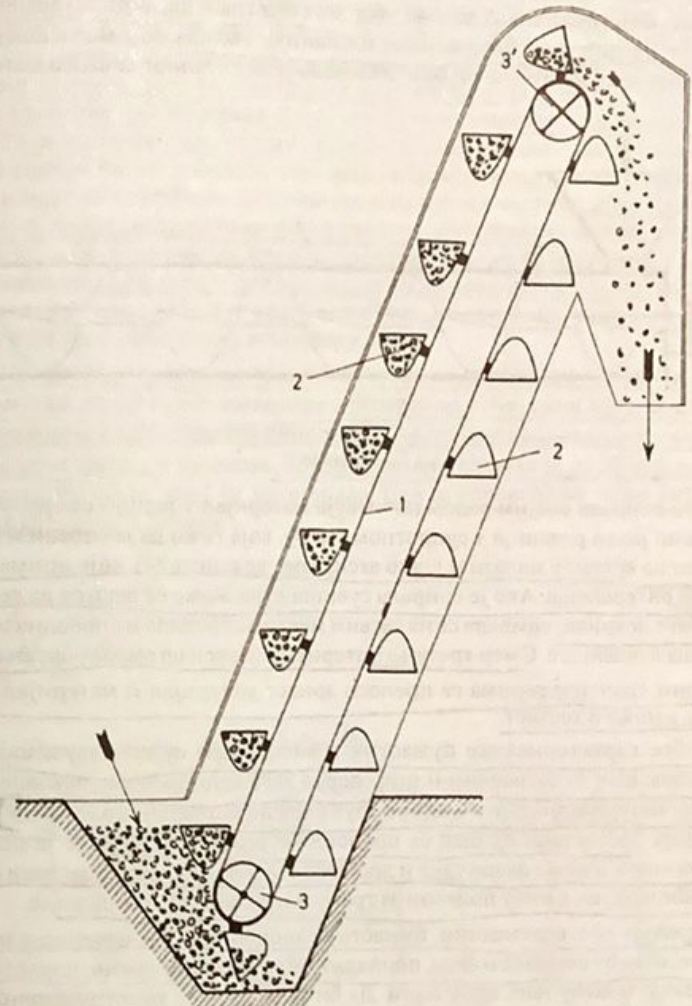
Ови транспортери преносе материјал или вертикално навише или косо навише до 60° . Ако је нагиб још мањи, онда се кофице не пуне довољно, те им капацитет нагло опада. Између два бубња (3 и 3') (горњи се покреће мотором) затегнута је трака за коју су причвршћене кофице. У доњи део транспортера, кроз левак (4), сипа се материјал који треба транспортовати; кофице га при заокретању захватају и носе са собом. На горњем делу, иза горњег ваљка, због наглог заокрета, материјал услед инерције испада из кофица, а оне се празне враћају наниже.

Кофице елеватора не пуне се увек једнако. На степен пуњења кофице, поред облика и брзине кретања елеватора, утиче и врста материјала који се транспортује. У наредној табели дат је степен пуњења кофице у проценти зависно од крупноће материјала који се транспортује.

Врста материјала	Степен пуњења (%)	Врста материјала	Степен пуњења (%)
Мељава	80-100	Угаљ (ситнији)	60-70
Зрно	75-90	Угаљ (крупнији)	40-50

Из табеле се види да ће исти елеватор имати већи капацитет за ситнији материјал, пошто он боље пуни кофицу, него за крупнији.

Цео елеватор, због сигурности рада, налази се у оклопу. Затезање се врши покретањем доњег ваљка у одговарајућем смеру лежишта. Брзина кретања траке износи око 1 m/s. Елеваторима се служи при транспортовању зрнастог и млевеног материјала: житарица, решетастог уља, брашна, песка и тако даље.

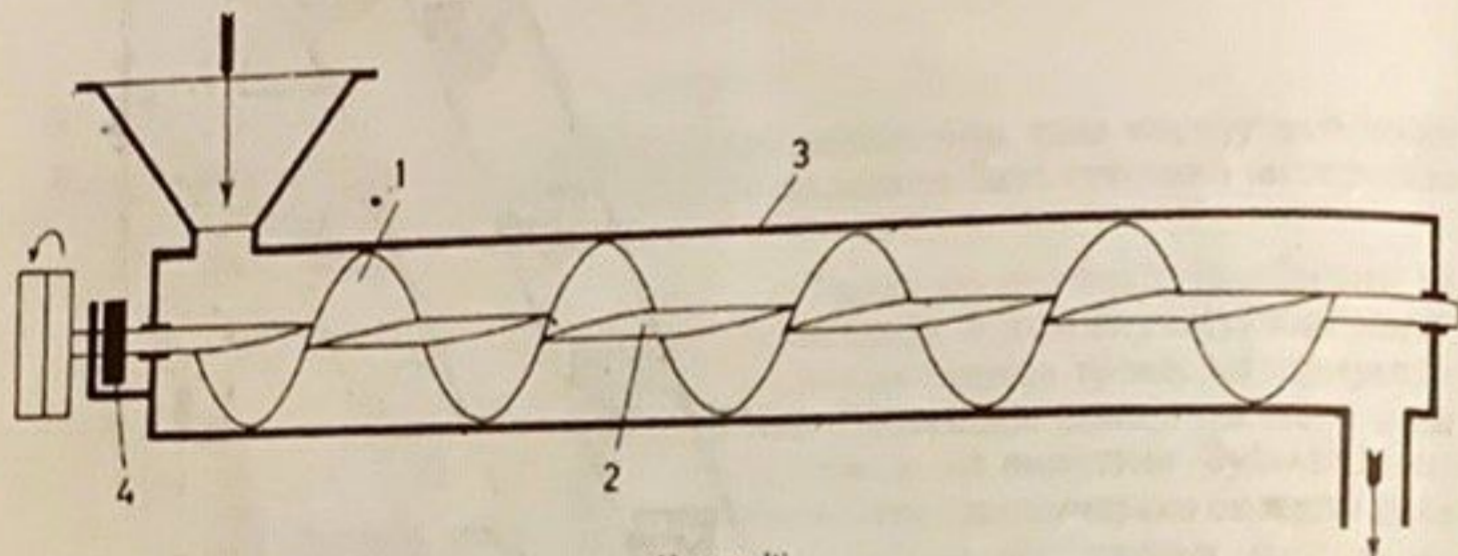


Слика 37

Добра својства елеватора су што преносе и косо и вертикално, што заузимају мало места и сигурно раде. Недостатак им је што се могу зачепити ако преносе лепљив и крупан материјал. Ако трака олабави, може да дође до јаких удара кофица о оклоп, најчешће изазивају квар.

Пужасти транспортери. - Ови транспортери (сл.38) састоје се од пуне спирале (1), која се обрће са хоризонталном осовином. Око спирале се налази олука (3), кроз који материјал пролази потискиван обртањем спирале. Материјал улази на један крај, а истискује се на други.

При овом преносу, као и при оним преносима о којима ћемо говорити касније, нема повратних делова, због чега ови транспортери заузимају мање простора. Спирала је начињена од масивнијег гвожђа, које може по ободу да буде појачано, како се не би брзо излизало услед сталног трења о материјал.



Слика 38

Пошто спирала својим радом потискује материјал у једном смеру, у њој се уздужно јавља реакција у супротном смеру, која тежи да је избаци из олука. Зато се на вратилу налази и једно аксијално лежиште (4), које прима ова уздужна оптерећења. Ако је спирала сувише дуга, може се десити да се она на средини искриви; спирала се на таквим местима прекида и слободна осовина се веша о лежиште. Смер кретања материјала зависи од смера обртања пужа.

Овим транспортерима се преноси зрнаст материјал и материјал у виду праха, а може и тврдост.

Добре карактеристике пужастих транспортера су што заузимају мало простора, што су затворени и што, поред тога што преносе, истовремено и мешају материјал, односно, ако се олука охлади, истовремено га хладе, то јест загревају. Недостаци су што се преношење обавља трењем, те је потребна велика снага, а може да настане и дробљење материјала ако се заглави између спирале и олука, а нису подесни за транспортовање на веће даљине.

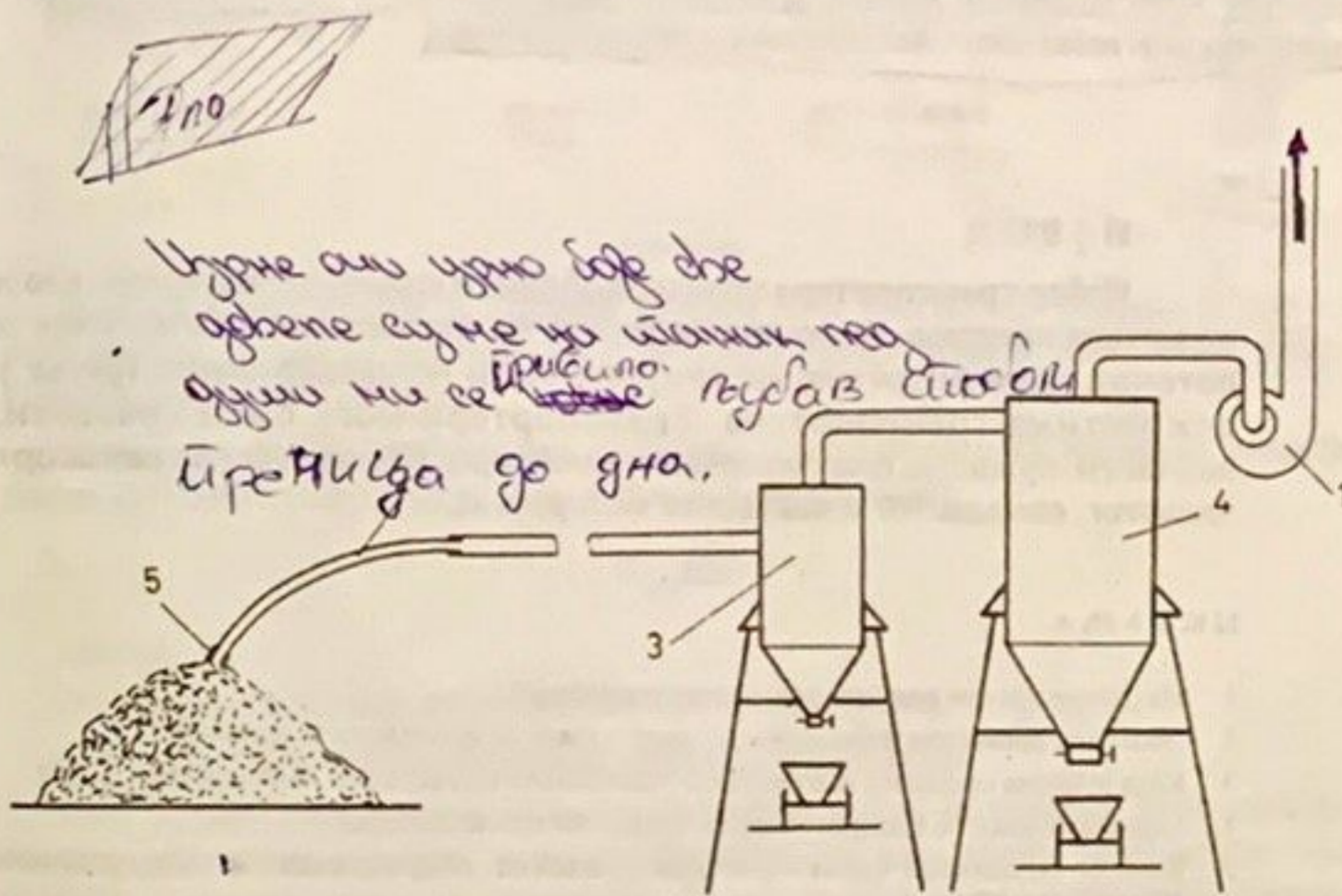
Израђују се и вертикални, пужасти транспортери. Да материјал не би са стране, између спирале и зида, пропадао, они се врло прецизно израђују, тако да је зазор између њих врло мали. Да би се ово могло конструктивно остварити, вратило спирале није подупрто с доње стране (што би могло да доведе до кривљења), него је слободно обешено о горње (висеће) лежиште, те тако заузима идеалан вертикални положај и жељену центричност.

Пнеуматички транспортер - При преношењу овим транспортерима лак материјал, у виду зрна или праха, суспендује се у брзу струју ваздуха која га кроз цеви носи са собом. Цео уређај (сл.39) састоји се из машине за покретање

ваздуха (1), цеви за спровођење суспензије (2), сабирника (3) и одвајача прашице (4).

Од дужине вола, капацитета транспорта, густине материјала и неких других чинилаца, зависи какав ће уређај за кретање ваздуха да се постави. То су најчешће вентилатори, а могу бити и вакуум-црпке. Њиховим радом ствара се разређење у целој апаратури која мора бити херметички затворена како би се на крају усисне цеви, кроз нарочито усисно стопало (5), због настале разлике притиска, усисавао ваздух, а са њиме и материјал који се налазио око усисног стопала. Због велике брзине кретања ваздуха, и ситан материјал се њиме креће све до сабирника, где се одваја чврста материја од гасовите материје. То се постиже у нарочитим судовима (види "циклон", филтри за ваздух) где се пресек нагло повећава, због чега се брзина ваздуха нагло смањује, те тиме и његова способност ношења суспендованих честица. Због тога ће се у овом суду сакупљати сва тежа зрна и падати у конусно дно, одакле се пресипа на место где је то потребно. Финија прашина се не може издвојити у оваквим сабирницима не лети и даље са ваздухом до одвајача прашице (који може бити и типа "циклон"). Тек овако ослобођен од прашице, ваздух се пушта у црпку која ће га избацити у атмосферу.

Пнеуматички транспортери погодни су за преношење лаког и ситног материјала; струготине, житарица, резанца од репе, као и материјала који се неугодно и опасно праши. Они се врло често употребљавају у силосима за истоварање вагона и шлепова. Брзина кретања ваздуха је до 25 m/s, а потрошња ваздуха 3-6 m³ на 1 kg материјала. Цев за спровођење може бити дуга неколико стотина метара.



Слика 39

Преимућство ових транспортера може бити у томе што су цеви за спровођење лако покретљиве те се са њима може доспети где год се жели без икаквих тешкоћа. При преношењу материјал се истовремено и отпрашује и хлади. Ови транспортери имају велики капацитет. /

Недостаци пнеуматичких транспортера су што им је потребна велика снага и што им се машински делови морају брижљиво неговати. Ако су брзине кретања велике, може да дође до ситњења и оштећења материјала (житарице).

Пнеуматичке машине које раде на овом принципу преносе материјал сабирно: са удаљених места скупљају, усисавају материјал на једно место. Ако се место машине за произвођење вакуума у систем ставе компресори, тада се материјал са места рада цевима разноси на места даља од овога. У овом случају је потребна нарочита хранилица која ће материјал убацивати у водове. Овакав систем се, на пример, примењује за ложење више котлова угљеном прашином из истога спремишта.

Хидраулички транспортер. Као што се материјал може преносити ваздухом, тако исто може се преносити и течностима, односно водом. Јасно је да, у овом случају, материјал не сме да се раствара нити да реагује са њом. Ако се ради са ситном, суспендованом материјом, онда се она проводи кроз цеви, а покреће се центрифугалним црпкама (нарочито појачаним на унутрашњим површинама због ерозивног дејства овакве суспензије).

Већи комади (шећерна репа, кромпир) често се такође преносе водом, при чему се истовремено врши и испирање. У овом случају се преношење врши обично кроз бетонске канале који имају изванстан пад (1:100); он је на заокретима још већи због савлађивања повећаног трења.

ИЗВОД

Избор транспортера зависи од облика и количине материје, као и од правца кретања. Енергија се троши на саопштавање кинетичке и потенцијалне енергије материјалу, као и на савлађивање трења у лежиштима транспортера. Транспортери могу бити тракасти, ланчasti, пужasti, пнеуматички и елеватори. Користе се за транспорт зрнастог, комадастог и пакованог материјала.

ПИТАЊА

1. На шта се троши рад при преношењу материје?
2. Зашто се временом мења дужина траке и какве су последице те промене?
3. Која је битна предност пнеуматског транспорта над осталим начинима преноса?
4. Објасните како се врши истовар са тракастог транспортера?
5. Која је заједничка карактеристика пужастих, пнеуматичких и хидрауличких транспортера?