

Transport Mechaniczny

zagadnienia z wykładu

opracował dr inż. Arkadiusz Świerczok, na podstawie:

Z. Piątkiewicz: *Transport pneumatyczny*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999, M. Goździecki, H. Świątkiewicz: *Przenośniki*, WNT, Warszawa 1979, W. Sikorski, K. Szymocha: *Urządzenia pomocnicze elektrowni parowych*, PWr, Wrocław 1981

Wstęp

Słowo „transportować” wywodzi się z łacińskiego „*transporto*” tzn. *przenoszę*.

Z pojęciem **transport** spotykamy się w wielu sytuacjach i używamy go w wielu kontekstach:

- Przewóz ludzi i ładunków różnymi środkami lokomocji,
- Środki lokomocji służące do przewozu,
- Dział gospodarki obejmujący ogół środków i działań związanych z przewozem,
- Ładunek wysyłany, dostawiony dokądś

Wstęp – podział

W zależności od zasięgu **środku transportu** dzielimy na:

- **ś.t.** dalekiego – nośniki dalekie (pociągi, samochody, samoloty, statki),
- **ś.t.** bliskiego – nośniki bliskie:
 - dźwignice – maszyny do przenoszenia pojedynczych ładunków w sposób przerywany, cechuje je okresowość ruchu, a charakteryzuje: udźwig, zasięg przestrzenny i prędkość ruchów roboczych,
 - przenośniki – to maszyny do przenoszenia ciał stałych w sposób ciągły (sposób nieprzerwany lub porcjami jednakowej wielkości następujących w jednakowych odstępach czasu), charakteryzuje je: wydajność masowa (kg/h), prędkość ruchu nośnika, długość.

Wstęp – ogólne wymagania

Od urządzeń transportowych oczekuje się aby dostarczały materiał do określonego miejsca, według określonego w czasie przebiegu i w żądanej ilości. Wskazane jest aby wszystkie czynności związane z transportem (załadunek i rozładunek) były w maksymalnym stopniu zmechanizowane.

Urządzenia transportowe powinny posiadać następujące cechy:

- muszą z nadwyżką osiągać potrzebną wydajność normalną,
- nie powinny uszkadzać transportowanego materiału,
- nie powinny utrudniać ruchu w pomieszczeniu gdzie się znajdują,
- powinny być pewne i bezpieczne w działaniu,
- powinny być ekonomiczne zarówno pod względem nakładów inwestycyjnych jak i w eksploatacji (małe zużycie energii, duża trwałość)

Wstęp – zasady doboru

Wybierając typ urządzenia transportowego należy brać pod uwagę następujące zagadnienia:

- rodzaj i właściwości transportowanego materiału (nosiwa),
- trasa po jakiej ma się odbywać ruch nosiwa,
- sposób magazynowania w punkcie początkowym i końcowym,
- charakterystyka procesów technologicznych związanych z przenoszeniem materiałów,
- względy ekonomiczne,
- wydatek i moc urządzenia.

Cechy materiałów sypkich

Poniżej scharakteryzowano cechy materiałów sypkich, które wpływają na ich własności transportowe.

1. Ziarnistość (granulacja), ze względu na wielkość ziarna materiały sypkie dzielą się np. na:

- gruboziarniste: $d > 160$ mm,
- średnioziarniste: $d = 60 - 160$ mm,
- drobnoziarniste: $d = 0,5 - 60$ mm,
- proszki: $d = 0,05 - 0,5$ mm,
- pyły: $d < 0,05$ mm

Ponadto istotna jest jednorodność zbioru cząstek tworzących nosiwo: rozróżnia się przy tym materiały jednorodne, mało-jednorodne i niejednorodne.

Cechy materiałów sypkich

W PN-ISO 3435:1998, *Urządzenia transportu ciągłego - Klasyfikacja i oznaczenia materiałów masowych* **granulację** materiału opisano za pomocą dwóch charakterystycznych właściwości: **wielkość bryły i postać bryły**.

2.1. Wielkość bryły (sortyment): oznacza się wartością najdłuższej krawędzi d prostopadłościanu, w którym jest zawarta. Materiały dzieli się na sortowane lub niesortowane.

a) Materiały sortowane: są to materiały, w których stosunek między wymiarami największej i najmniejszej bryły jest mniejszy lub równy 2,5 (dotyczy to również materiałów jednorodnych).

b) Materiały niesortowane: są to materiały, w których ten sam stosunek jest większy niż 2,5

Cechy materiałów sypkich

2.2. Postać bryły (kształt) wg PN-ISO 3435: 1998:

Wyróżnia się sześć różnych postaci brył oznaczanych cyframi rzymskimi:

- I - o brzegach ostrych, z trzema podobnym wymiarami (na przykład sześcian);
- II - o brzegach ostrych, w których jeden z trzech wymiarów jest wyraźnie większy niż dwa pozostałe (na przykład graniastosłup, płaskownik);
- III - o brzegach ostrych, w których jeden z trzech wymiarów jest wyraźnie mniejszy niż dwa pozostałe (na przykład płyta, skorupa);
- IV - o brzegach zaokrąglonych, z trzema wymiarami podobnymi (na przykład kula);
- V - o brzegach zaokrąglonych, w których jeden z trzech wymiarów jest wyraźnie większy niż dwa pozostałe (na przykład walec, pręt)
- VI - włókniste - sznurowate - poskręcane - połączone

Cechy materiałów sypkich

2. Wilgotność

Woda może znajdować się w materiale w postaci:

- wilgotności konstytucjonalnej – chemicznie związanej z materiałem,
- w. higroskopijnej – wciągniętej przez cząstki materiału z otaczającego powietrza,
- w. zewnętrznej - tworzącej warstewkę wody na powierzchni lub zappełniającej przestrzenie pomiędzy cząstkami.

Materiały sypkie zawierające **w. z.** nazywamy wilgotnymi (mokrymi), na powietrzu tracona jest **w. z.** i materiał jest powietrzno-suchy, a jeśli zawiera tylko **w. k.** to jest suchy.

Cechy materiałów sypkich

3. Masa objętościowa (gęstość usypowa) i masa właściwa (gęstość rzeczywista)

Masa objętościowa ρ_u to masa materiału sypkiego zawarta w jednostce objętości, wyrażona w kg/m^3 lub t/m^3 . zależy ona od ziarnistości i sposobu usypywania.

Można wyróżnić cztery grupy materiałów:

- lekkie: $\rho_u < 0,6 \text{ t/m}^3$
- średniociężkie: $\rho_u = 0,6-1,1 \text{ t/m}^3$
- ciężkie: $\rho_u = 1,0-2,0 \text{ t/m}^3$
- bardzo ciężkie: $\rho_u > 2,0 \text{ t/m}^3$

Cechy materiałów sypkich

4. Kąt usypu naturalnego

Stos materiału sypkiego nasypywanego z jednego punktu na płaszczyznę ma kształt stożka. Kąt nachylenia γ tworzącej tego stożka do poziomu nazywany jest kątem naturalnego usypu (zsypu). Zależy on od ruchliwości materiału związanej z siłami szepiającymi między ziarnami i z wielkością sił tarcia przy wzajemnym ruchu cząstek.

Materiał znajdujący się na podłożu ruchomym ułoży się pod kątem mniejszym: kątem usypu naturalnego w ruchu można przyjąć, że:

$$\gamma_{\text{ruch}} = (0,7-0,75)\gamma$$

Cechy materiałów sypkich

5. Własności ścierające

Materiały sypkie podczas transportu powodują ścieranie powierzchni z nimi współpracujących: taśmy, kubełków, rurociągów. Zdolność ścierająca zależy od twardości cząstek, a określa się ją wg dziesięciostopniowej skali twardości względnej tzw. **skali Mohsa**:

1° - talk

2° - sól kamienna, gips

.

.

9° - szafir, korund

10° - diament

Cechy materiałów sypkich

6. Inne właściwości wpływające na możliwość ich transportu:

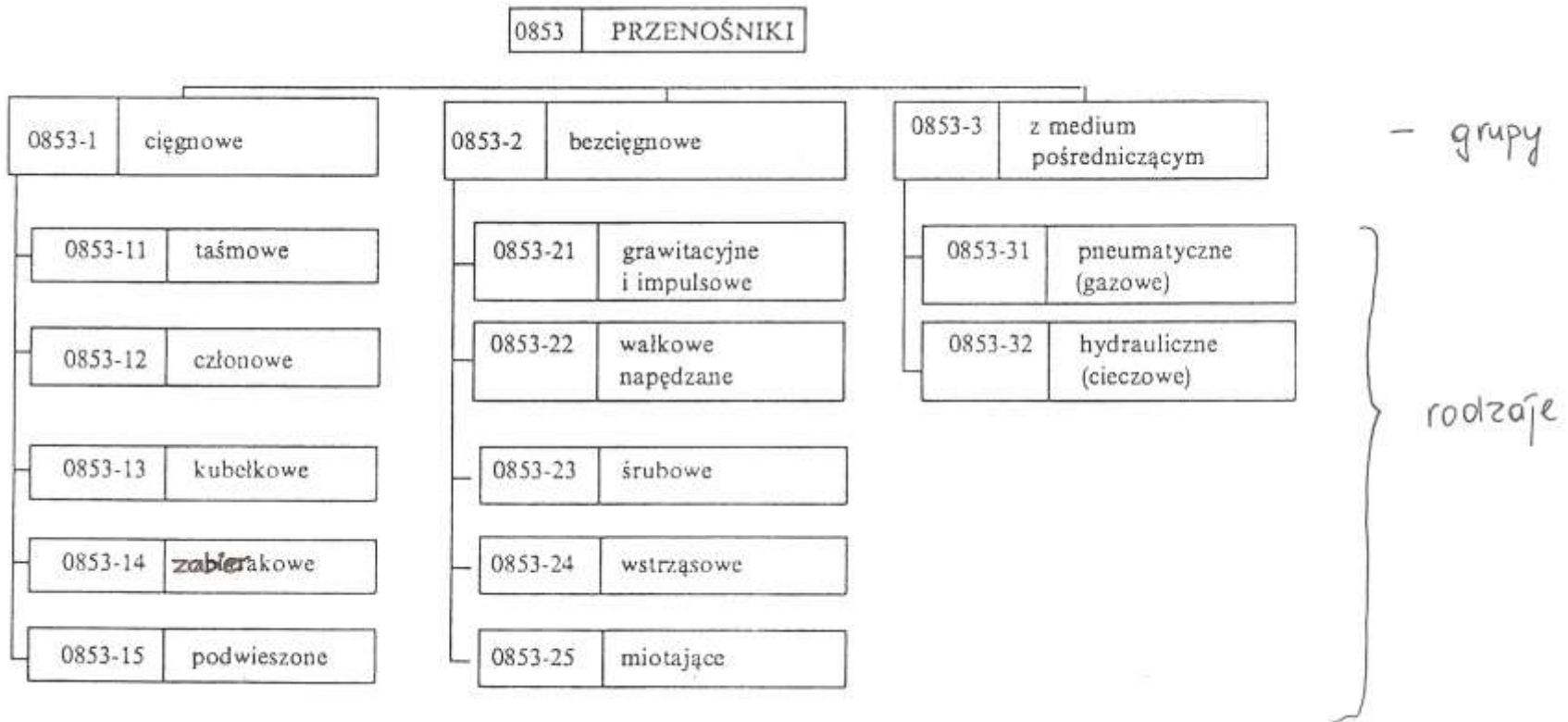
- zdolność do zbijania się, tracenie sypkości przy składowaniu,
- przemarzalność,
- podatność do tworzenia nawisów,
- wybuchowość, np. materiały pyłące tworzą mieszaniny palące z wybuchem (pył węglowy, mąka), materiały samozapalne (wilgotny węgiel kamienny) tworzą grupę materiałów niebezpiecznych pod względem pożarowym.

Cechy materiałów sypkich

Wg PN-ISO 3435: 1998 wymienia się 11 właściwości wpływających na warunki transportu.

Symbol	Właściwości	Przykłady
n	Pakowane pod ciśnieniem lub naturalnie, w zależności od wilgotności itd.	Wapno gaszone, cukier puder, gotowy piasek formierski
0	Ścierne	Koks, kwarc, żużel piecowy
P	Powodujące korozję	Zwykła sól
q	Łatwo ulegające uszkodzeniu	Płatki mydlane
r	Wybuchowe	Pył węglowy lub pył cukrowy
s	Łatwo palne	Wióry drewniane
t	Pyliste	Cement
u	Wilgotne (wskazać w nawiasach procent wilgotności bezwodnej masy produktu)	Szlam lub zaprawa cementowa
V	Lepkie	Mokra glina
w	Higroskopijne	Gips modelarski, zwykła sol, saletra amonowa
X	Szkodliwe	Odpadki domowe

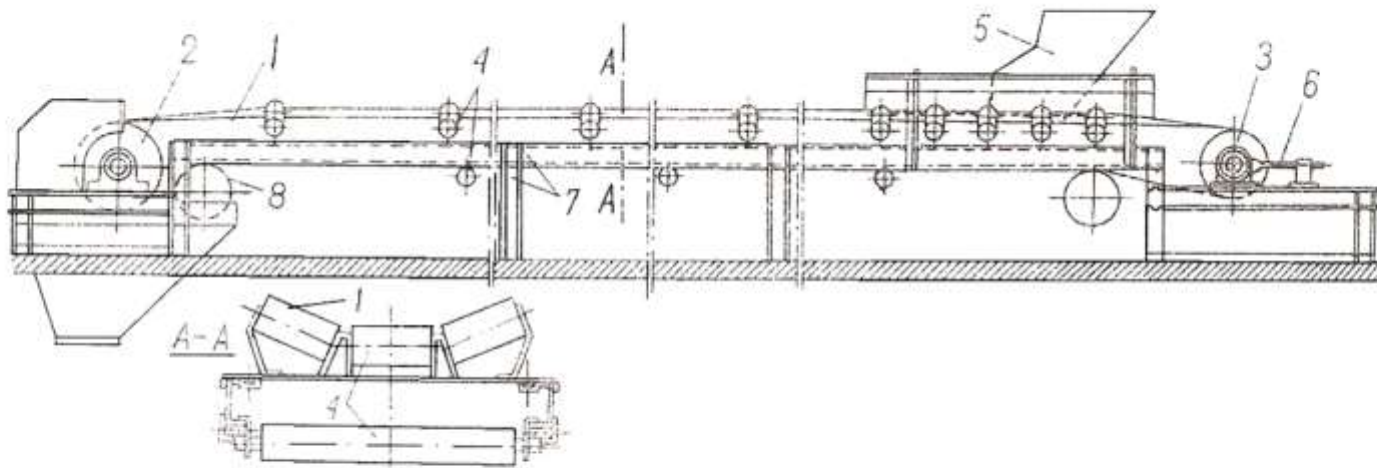
Podział przenośników ze względu na cechy konstrukcyjne



Podział przenośników ze względu na cechy konstrukcyjne

Przenośniki cięgnowe

Przenośnik taśmowy



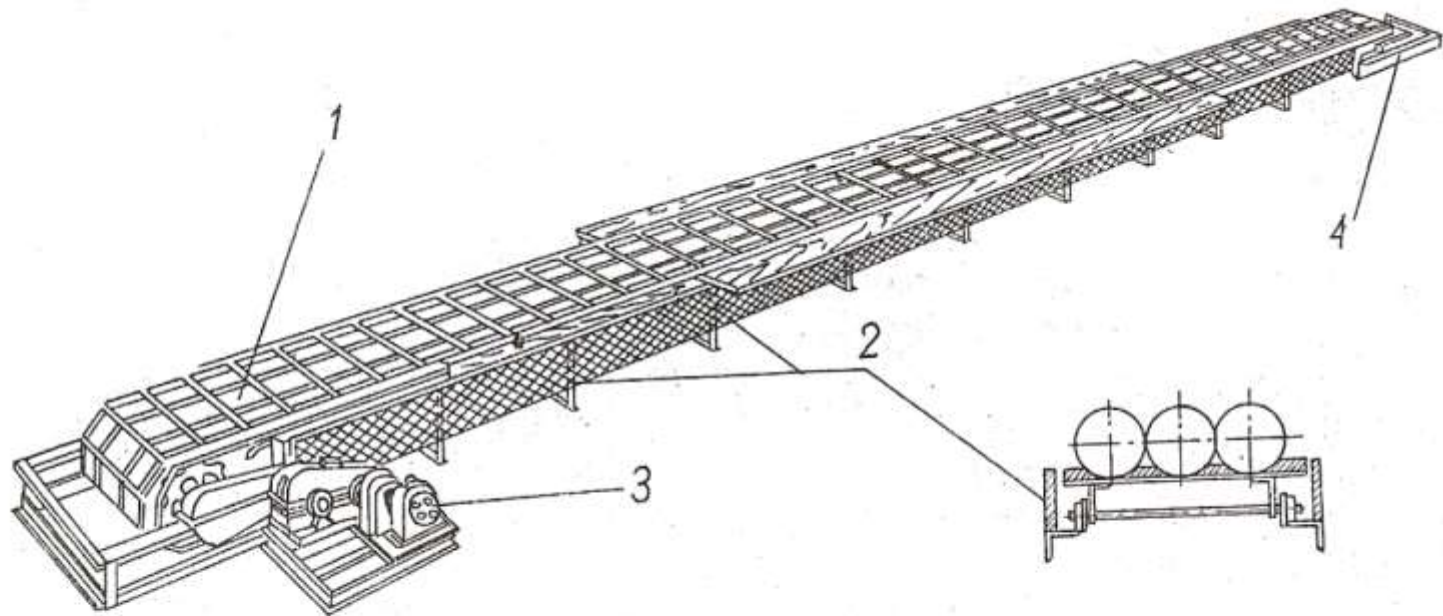
Przenośnik taśmowy

- 1 - taśma, 2 - bęben napędowy, 3 - bęben napinający, 4 - rolki podtrzymujące, 5 - kosz zasypowy, 6 - mechanizm napinający, 7 - korpus, 8 - bęben kierujący

Podział przenośników ze względu na cechy konstrukcyjne

Przenośniki cięgnowe

2. P. członowy



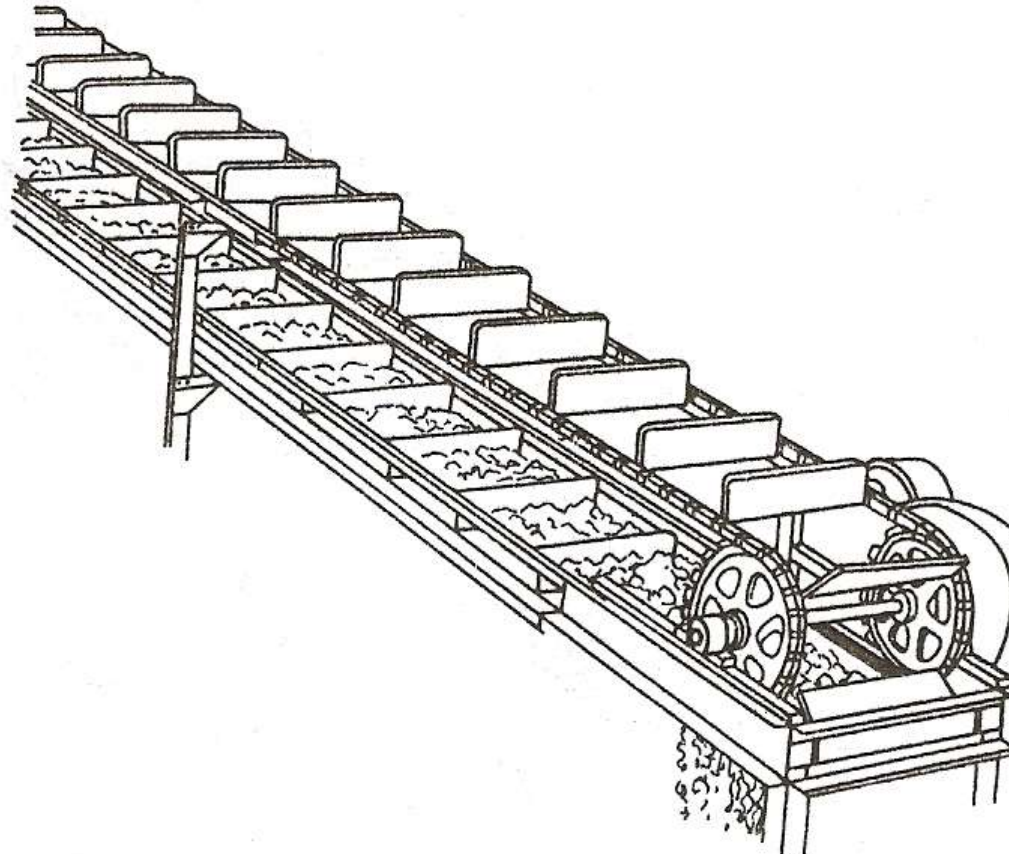
Rys. 4.31. Przenośnik płytowy prosty

1 - płyty nośne, 2 - korpus przenośnika, 3 - mechanizm napędu, 4 - stacja napinająca

Podział przenośników ze względu na cechy konstrukcyjne

Przenośniki cięgnowe

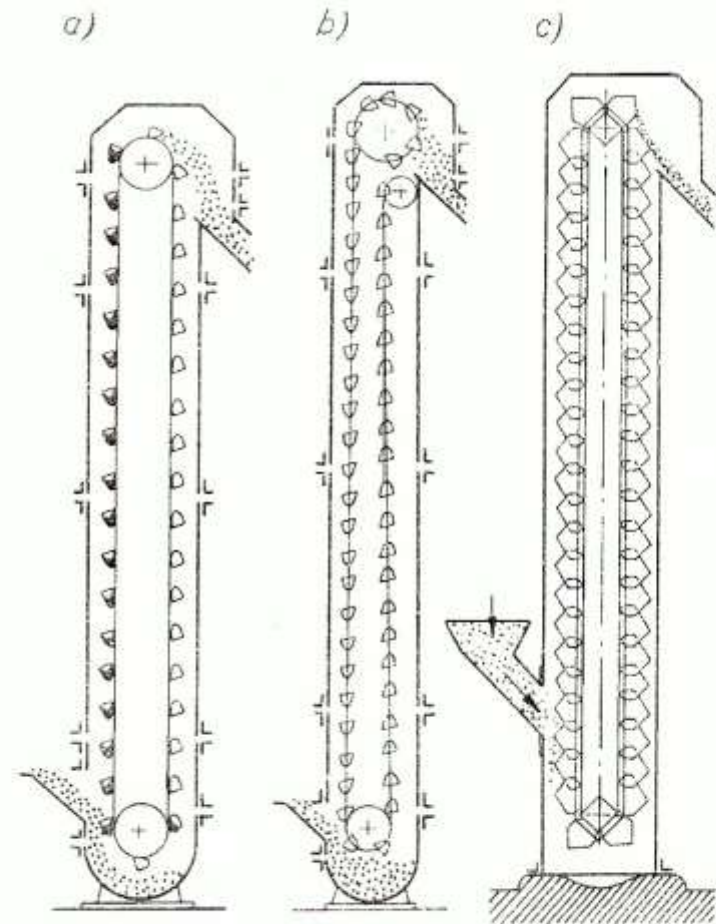
3. Przenośnik zabierakowy



Podział przenośników ze względu na cechy konstrukcyjne

Przenośniki cięgnowe

4. Przenośniki kbelkowe



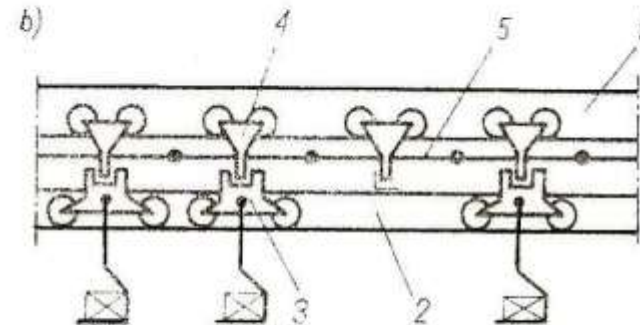
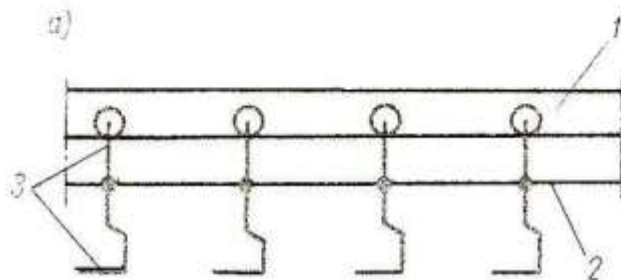
Przenośniki kbelkowe proste

a) odśrodkowy, b) grawitacyjno-odśrodkowy, c) grawitacyjny

Podział przenośników ze względu na cechy konstrukcyjne

Przenośniki cięgnowe

5. Przenośniki podwieszane



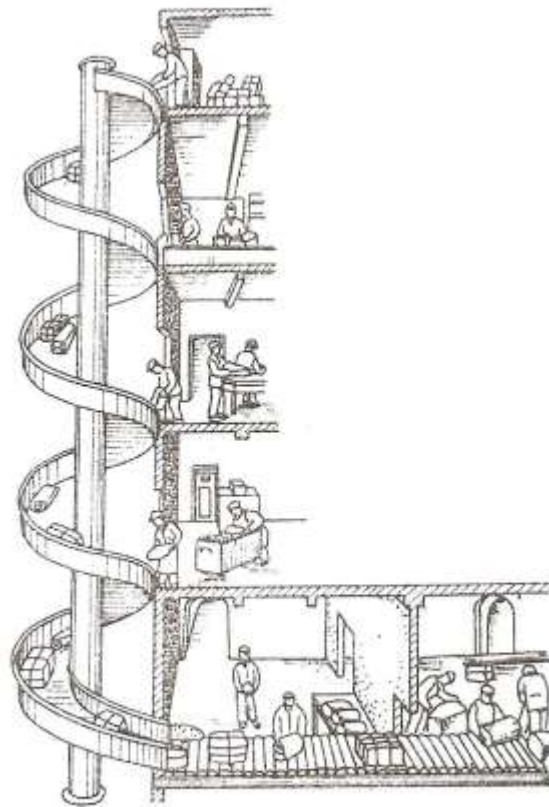
Schematy przenośników podwieszanych

- a) jednotorowy 1 - tor jezdny, 2 - cięgno, 3 - wózki; b) dwutorowy
1 - tor jezdny wózków napędowych, 2 - tor jezdnych wózków nośnych,
3 - wózek nośny, 4 - wózek napędowy, 5 - cięgno

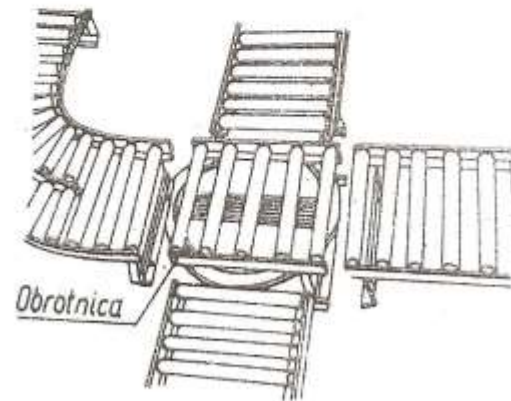
Podział przenośników ze względu na cechy konstrukcyjne

Przenośniki bezciągnowe

1. P. grawitacyjne



Rys. 4.63. Ślizg spiralny do ładunków jednostkowych

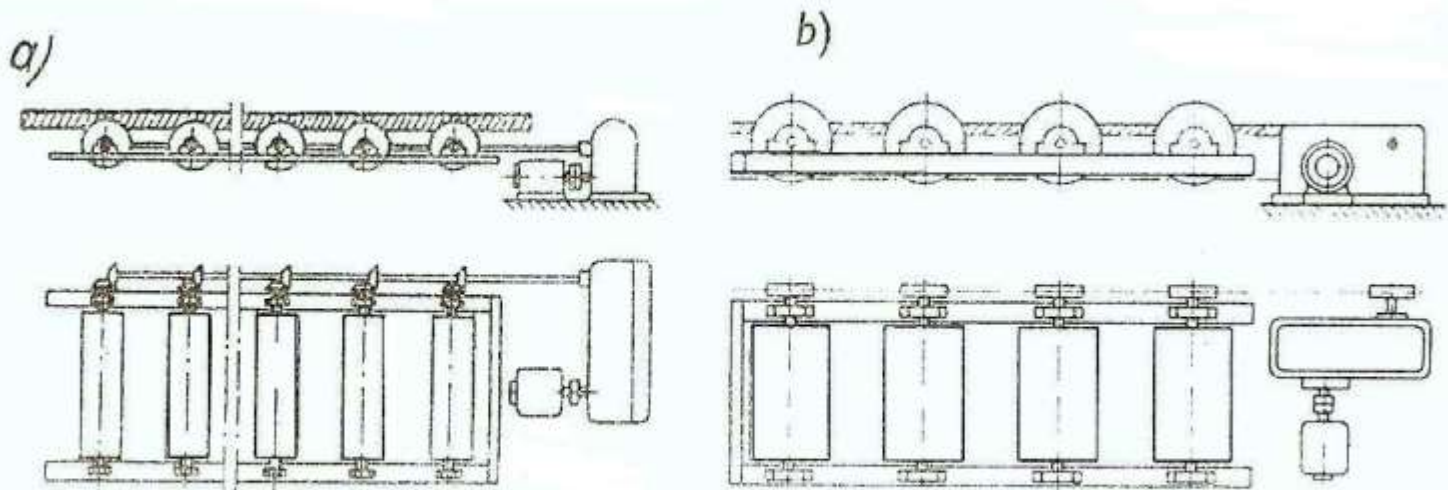


Rys. 4.64. Przenośnik wałkowy - obrotnica i fragmenty trasy

Podział przenośników ze względu na cechy konstrukcyjne

Przenośniki bezciągnowe

2. Przenośniki wałkowe napędzane

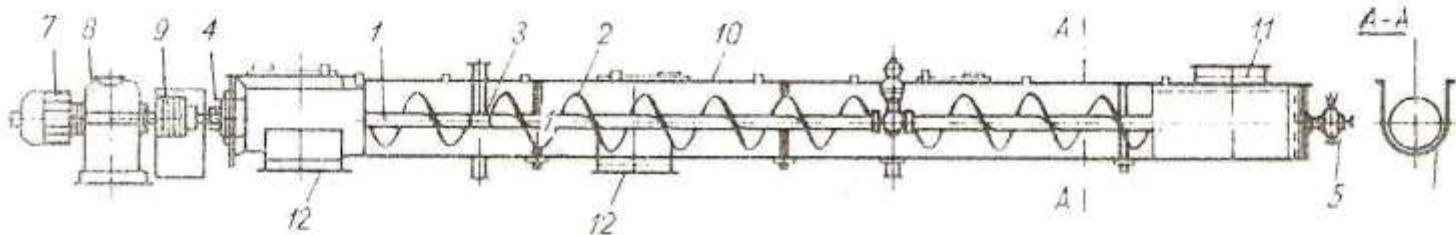


Przenośniki wałkowe napędzane
a) napęd kołami stożkowymi, b) napęd łańcuchowy

Podział przenośników ze względu na cechy konstrukcyjne

Przenośniki bezciągnowe

3. Przenośnik ślimakowy



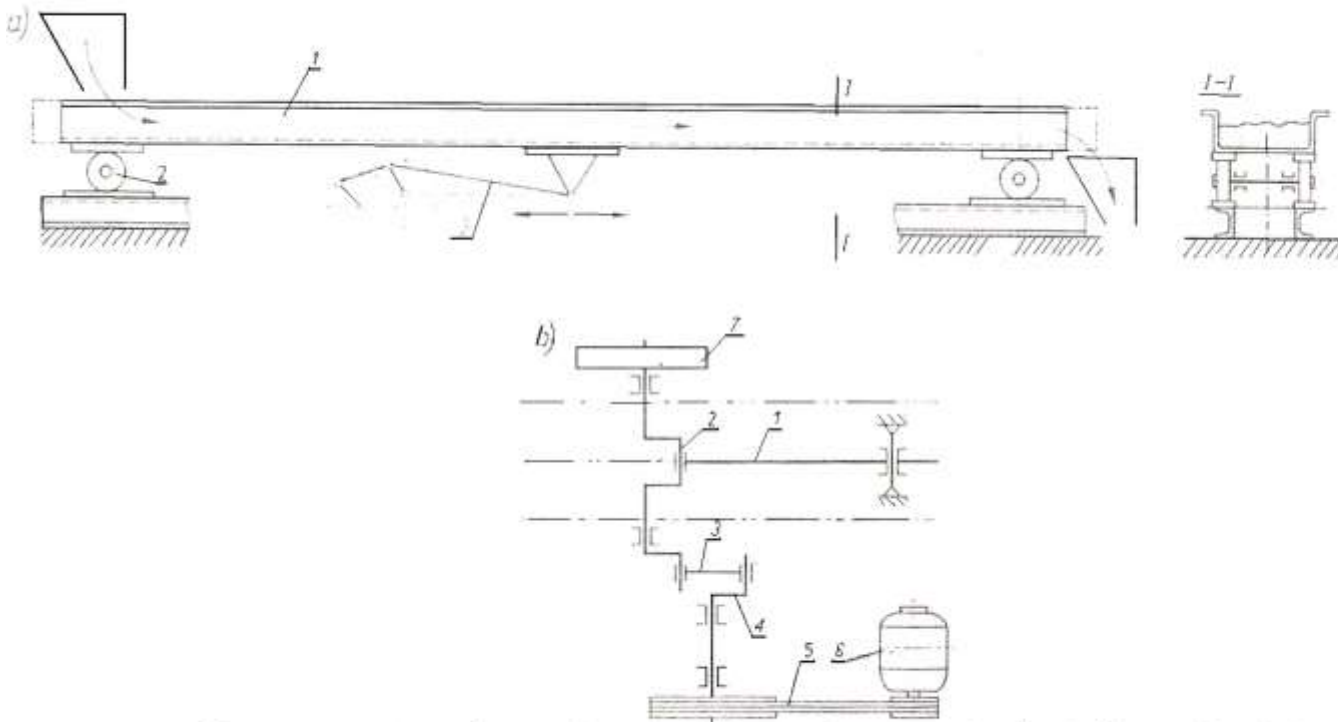
Schemat przenośnika ślimakowego

1 - wał ślimaka, 2 - taśma ślimakowa, 3 - łożysko pośrednie, 4 - łożysko przednie, 5 - łożysko tylne, 6 - rynna, 7 - silnik, 8 - reduktor, 9 - sprzęgło podatne, 10 - pokrywa, 11 - otwór zasypowy, 12, otwory wysypowe

Podział przenośników ze względu na cechy konstrukcyjne

Przenośniki bezciągnowe

4. P. wstążkowe

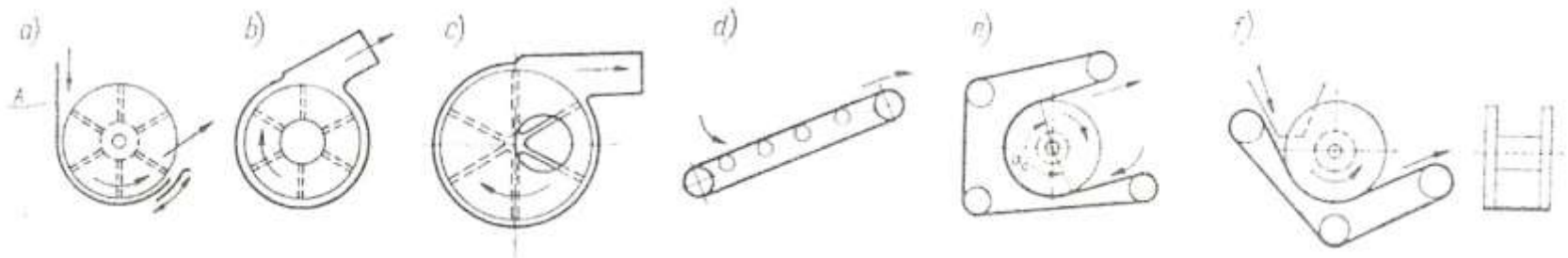


Rys. III-38. Przenośnik wstrząsany: a) o stałym nacisku materiału transportowanego na dno koryta, b) napęd dwukorbowy: 1 — korbwód, 2 — wał wykorbiony, 3 — łącznik, 4 — korba, 5 — przekładnia pasowa klinowa, 6 — silnik elektryczny, 7 — koło zamachowe

Podział przenośników ze względu na cechy konstrukcyjne

Przenośniki bezciągnowe

5. P. miotające



Rys. III-35. Zasady działania przenośników miotających: a) przenośnik bębnowy, b) przenośnik bębnowy dostosowany do położenia poziomego, pionowego lub pochylego, c) przenośnik talerzowy, d) przenośnik taśmowy prostoliniowy, e) przenośnik taśmowy łukowy z wylotem górnym, f) przenośnik taśmowy łukowy z wylotem dolnym

Ogólne wytyczne obliczeń przenośników mechanicznych

Obliczenia mające na celu dobór przenośnika do konkretnego zastosowania sprowadzają się do określenia kilku podstawowych jego parametrów:

- wydajności przenośnika,
- podstawowych wymiarów przenośnika,
- zapotrzebowania mocy przenośnika,
- sił występujących w cięgnię,
- analizy zjawisk dynamicznych.

Ogólne wytyczne obliczeń przenośników mechanicznych

Obliczenia wydajności przenośnika

Wydajność przenośników o ruchu ciągłym określa się objętością lub masą nosiwa przemieszczanego w jednostce czasu.

$$Q_v = 3600 \cdot A \cdot v \text{ [m}^3\text{/h]} \text{ lub } Q_m = 3600 \cdot A \cdot \rho \cdot v \text{ [kg/h, t/h]}$$

Jak widać z powyższych zależności wydajność rośnie proporcjonalnie do zwiększania przekroju poprzecznego strugi nosiwa i prędkości ruchu.

Prędkości robocze dla projektowanych urządzeń transportu ciągłego ustala się na podstawie danych praktycznych. Przy założonej wydajności i prędkości ruchu określa się przekrój strugi materiału, a więc wymiary taśm, płyt czy rynien. Otrzymane wartości przekroju strugi, szerokości taśmy, płyty itp. Należy sprawdzić w odniesieniu do maksymalnych wymiarów kawałków transportowanego materiału.

Ogólne wytyczne obliczeń przenośników mechanicznych

Podstawowe wymiary przenośnika

Dla znanej (założonej) wydajność przenośnika możliwe jest wyznaczenie pola powierzchni transportowanego nosiwa A , dla wstępnie dobranej prędkości pracy przenośnika.

To z kolei pozwala na dobranie parametrów geometrycznych projektowanego przenośnika np. długości krążników (z czego wynika szerokość taśmy) w przenośniku taśmowym albo rodzaju i podstawowych wymiarów kubełka w przenośniku kubełkowym

Ogólne wytyczne obliczeń przenośników mechanicznych

Zapotrzebowanie mocy przenośnika

Wyznaczane jest na podstawie sumarycznych oporów ruchu cięgna (np. taśmy) obciążonego nosiwem i oporów wynikających z przemieszczania tego materiału z jednego poziomu na drugi (przenośniki pochyłe).

Opory wyznacza się różnymi metodami analitycznymi, często stosuje się zależności empiryczne oparte o wyniki badań różnego typu przenośników.

Na podstawie określonego zapotrzebowania mocy dobiera się typ i rodzaj napędu oraz moc silnika napędowego.

Ogólne wytyczne obliczeń przenośników mechanicznych

Obliczenia sił występujących w cięgnie przenośnika

W celu doboru odpowiedniego cięgna służącego do przemieszczania nosiwa niezbędne jest wyznaczenie maksymalnych sił (najczęściej rozciągających) w nim występujących.

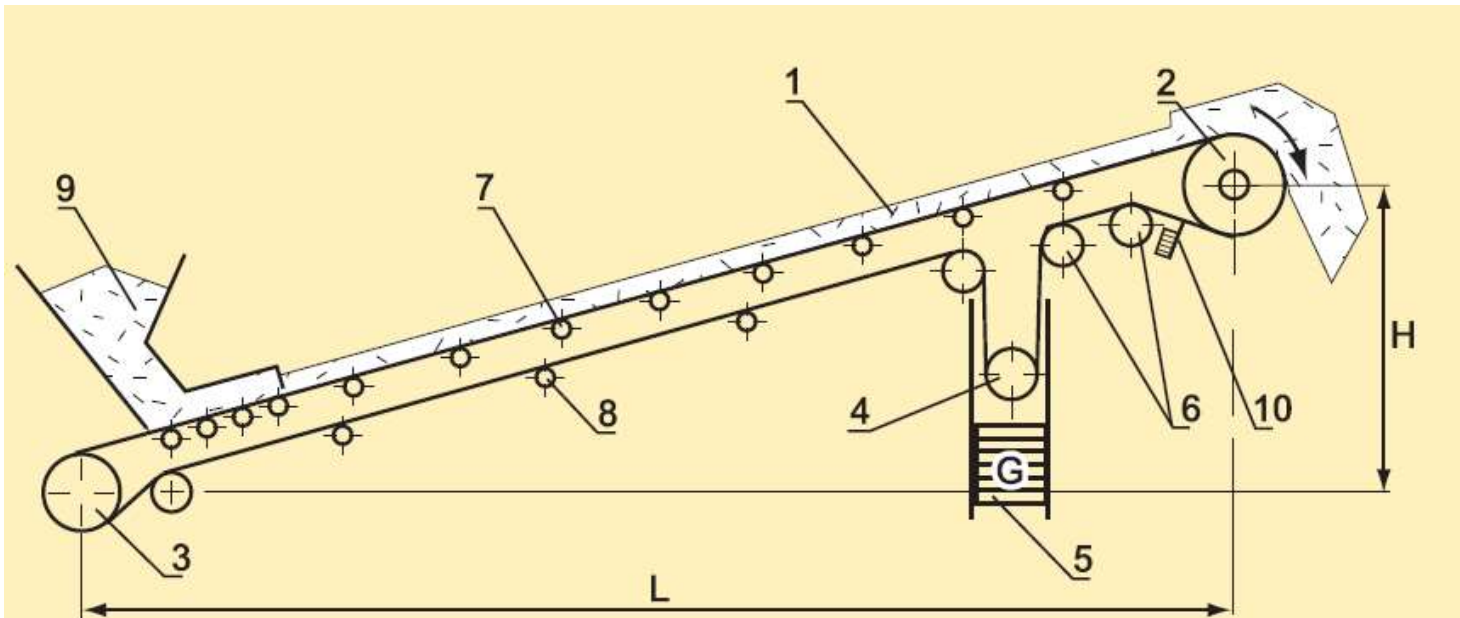
Wyznaczenie maksymalnej siły występującej w cięgnie pozwala na dobór np. taśmy o odpowiedniej nominalnej wytrzymałości na zrywanie (przenośnik taśmowy) lub łańcucha cechującego się odpowiednią siłą zrywającą (w przenośniku zgrzeblowym).

1. Wstęp

Zasada działania i budowa przenośników taśmowych

P. taśmowe są to środki transportu o zasięgu ograniczonym i ruchu ciągłym, przenoszące nosiwo na powierzchni jednej taśmy, między dwiema taśmami lub wewnątrz taśmy zamkniętej. Taśma tworzy ciągną bez końca napędzane bębniem (bębniami), ewentualnie pośrednio przez dodatkowe ciągną napędowe.

1. Wstęp



rys. 1. Schemat ideowy przenośnika taśmowego.

1 — taśma; 2 — bęben napędowy (zrzutowy); 3 — bęben zwrotny;
4 — bęben napinający; 5 — obciążnik bębna napinającego; 6 — bębny odchylające;
7 — krążnik górny; 8 — krążnik dolny; 9 — przesyp; 10 — zgarniak (skrobak);
 L — długość przenośnika; H — wysokość podnoszenia nosiwa

1. Wstęp

Pomiędzy bębnami taśma podparta jest za pomocą krążników, które łącznie z bębnami zamocowane są w konstrukcji nośnej. Mechanizm napędowy napędza taśmę poprzez bębny, wykorzystując sprzężenie cierne między taśmą a powierzchnią bębna. Niezbędne napięcie wstępne i niwelowanie zwisów taśmy wywołuje mechanizm napinający.

Nosiwo jest podawane na przenośnik zazwyczaj w pobliżu bębna zwrotnego, przy użyciu kosza zasypowego. Jest on tak ukształtowany aby przyspieszyć nosiwo do prędkości ruchu taśmy przenośnika.

1. Wstęp

Zakres zastosowań przenośników taśmowych

P. taśmowe znajdują szerokie zastosowanie w transporcie masowych materiałów sypkich i rozdrobnionych (szczególnie surowców mineralnych).

Największe przenośniki spotyka się w górnictwie odkrywkowym (przenośniki nadkładowe o wyd. $29000\text{m}^3/\text{h}$, w górnictwie podziemnym przenośniki węglowe o wydajności $1800\text{t}/\text{h}$).

Charakterystyczny jest również stały wzrost długości dróg transportowych, przy których transport taśmowy jest ekonomiczniejszy od innych. W związku z tym spotyka się drogi transportowe o długości liczonej w dziesiątkach kilometrów (najdłuższy układ: 100 km składający się z 11 przenośników).

Elementy przenośnika taśmowego

Taśma przenośnikowa

Taśma przenośnikowa służy do podtrzymywania nosiwa i przenoszenia go wzdłuż przenośnika. Jej zadaniem jest też przenoszenie sił wzdłużnych niezbędnych do pokonania oporów ruchu. Taśma musi mieć stosowną wytrzymałość wzdłużną i poprzeczną, aby przejąć obciążenia przy spadku nosiwa, przy przemieszczaniu nosiwa między krążnikami oraz żeby przenieść siły przekazane na nią na bębnach napędowych. Musi być jednak na tyle elastyczna aby dostosowywać się do przebiegu trasy i przewijać się przez bębny o skończonych średnicach.

Elementy przenośnika taśmowego

Taśma przenośnikowa

Taśma musi być trwała, odporna na przebicia, uszkodzenia mechaniczne i ścieranie, niewrażliwa na wpływy atmosferyczne itd. Jej powierzchnia powinna mieć małą przyczepność do nosiwa, ale jednocześnie największy współczynnik tarcia na bębnie napędowym.

Aby spełnić te wymagania taśma zbudowana jest z:

rdzenia, który przenosi obciążenia, a osłonięty jest **okładkami i obrzeżami**.

Elementy przenośnika taśmowego

Taśma przenośnikowa

Rdzeń taśmy wykonuje się jako:

- tkaninowy
- stalowy

W taśmach tkaninowych rdzenie wykonuje się z włókien naturalnych (bawełna, celuloza) lub syntetycznych (poliamid, poliester, aramid itd.).

W taśmach z rdzeniem stalowym stosuje się rdzenie z: linek stalowych, kordu stalowego, taśmy stalowej.

Taśmy z linkami stalowymi pozwalają osiągnąć najwyższe wytrzymałości, przy małych wydłużeniach wzdłużnych. Cechuje je jednak duża masa, co wpływa na wzrost całkowitego ciężaru taśmy.

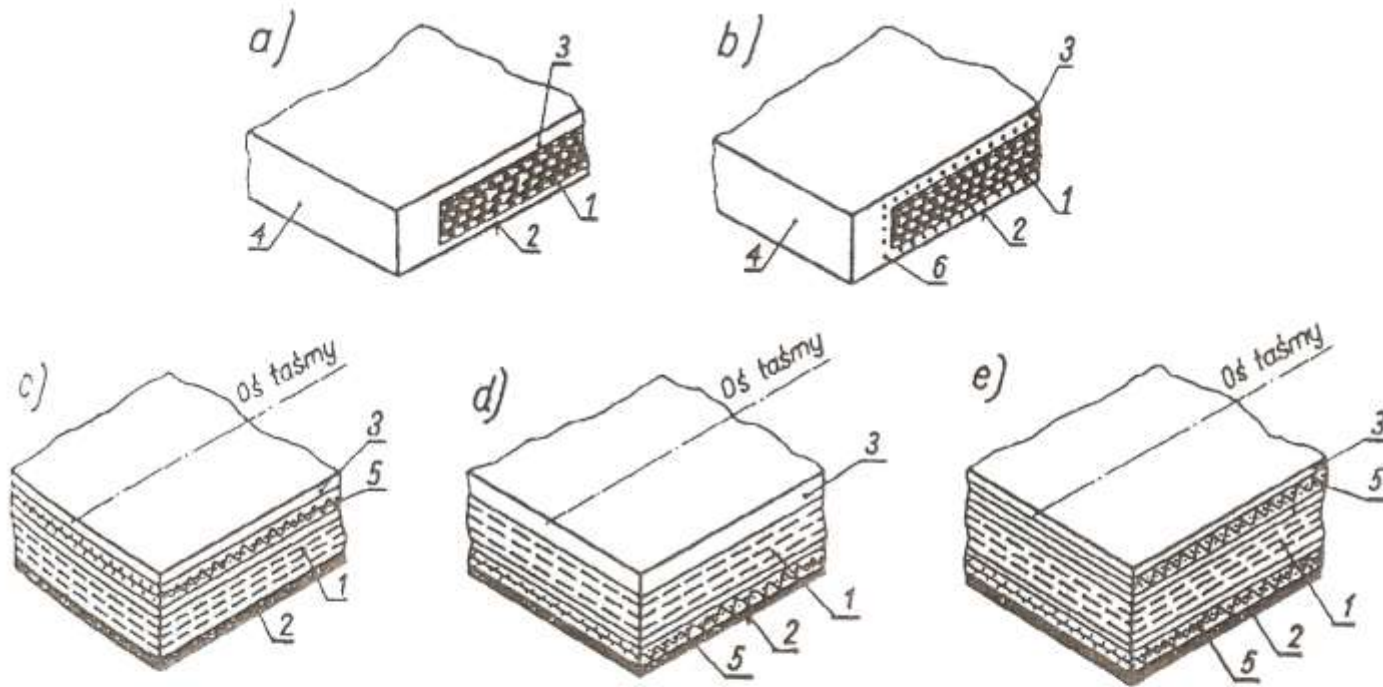
Elementy przenośnika taśmowego

Taśma przenośnikowa

Okładki i obrzeża mają za zadanie ochronę rdzenia przed uszkodzeniami, ścieraniem i wpływami czynników zewnętrznych. Ponadto okładki współpracują z rdzeniem przy przenoszeniu obciążeń poprzecznych i zwiększają zdolność przejmowania energii spadającego nosiwa.

Okładki najczęściej wykonuje się z mieszanki gumowej, której głównym składnikiem jest kauczuk naturalny. Stosuje się również okładki z miękkiego PCW i gumy wykonane na bazie kauczuku butylowego (do transportu gorącego nosiwa).

Elementy przenośnika taśmowego



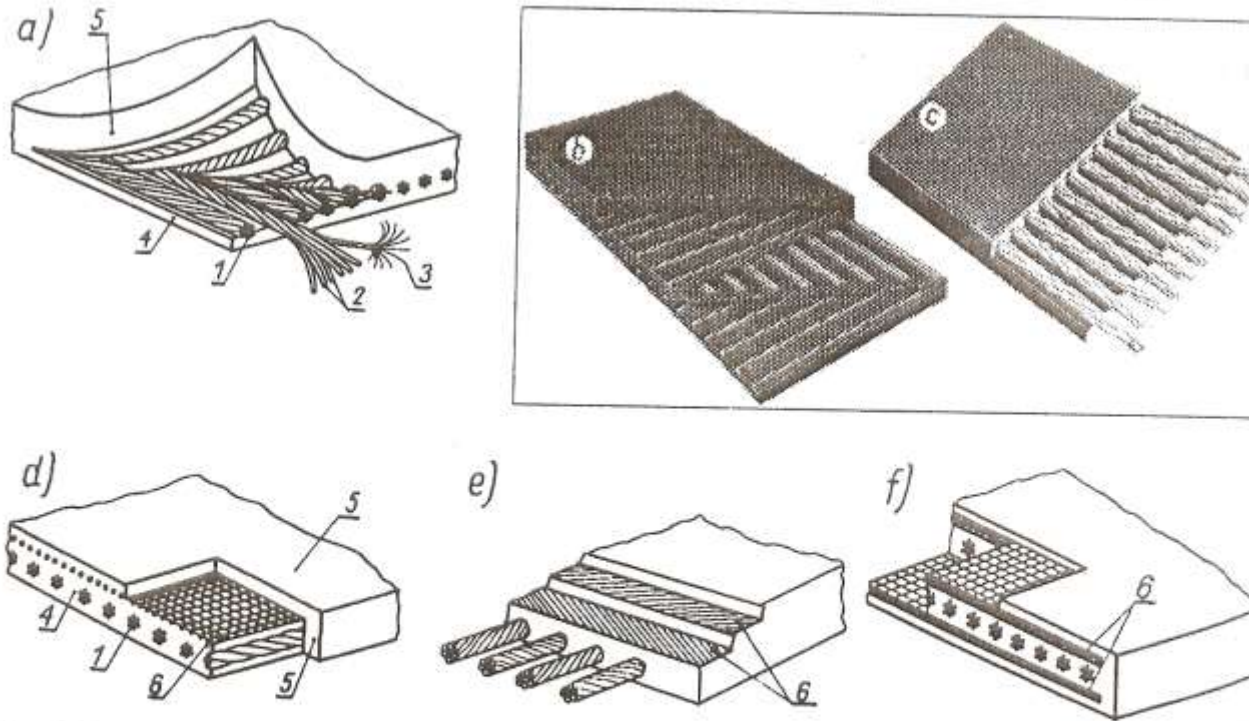
Taśma tkaninowa wieloprzekładkowa

- a — ogólna budowa taśmy,
- b — z obrzeżem ochronnym,
- c — z jedną przekładką ochronną nad rdzeniem,
- d — z jedną przekładką ochronną pod rdzeniem,
- e — z dwoma przekładkami ochronnymi;

- 1 — rdzeń,
- 2 — okładka bieżna,
- 3 — okładka nośna,

- 4 — obrzeże,
- 5 — przekładka ochronna,
- 6 — obrzeże ochronne

Elementy przenośnika taśmowego



Rys. 5.14

Taśmy z linkami stalowymi

- a — typ konwencjonalny St,
- b — typ kordowy z dwoma warstwami kordu poliamidowego lub stalowego ułożonego poprzecznie (Kleber),
- c — typ z linkami trójsplotowymi (SAIAG),
- d — typ ST z przekładką ochronną w formie siatki (Continental),
- e — z dwoma przekładkami kordowymi ułożonymi diagonalnie,
- f — z dwoma przekładkami kordowymi ułożonymi poprzecznie po obu stronach rdzenia

- 1 — linka,
- 2 — splotki,
- 3 — druty,
- 4 — okładka bieżna,
- 5 — okładka nośna,
- 6 — przekładka ochronna

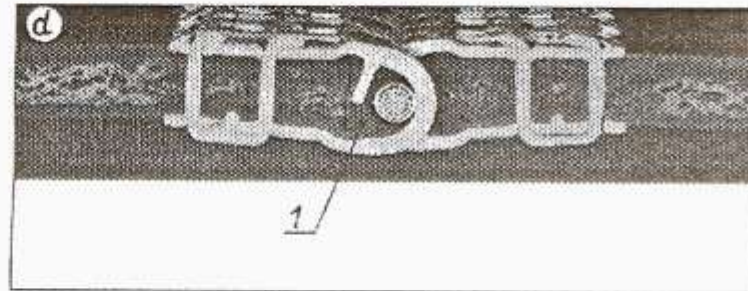
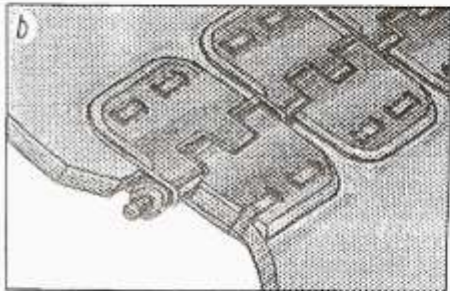
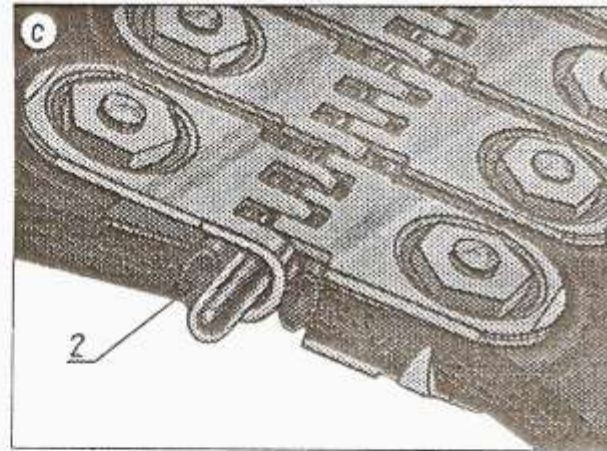
Elementy przenośnika taśmowego

Taśma przenośnikowa

Wykonuje się następujące typy połączeń:

- mechaniczne; krótki czas wykonania i niski koszt, ale niższa wytrzymałość połączenia i obecność metalowych elementów łącznych,
- klejone; taśmy gumowe łączy się na zimno klejem dwuskładnikowym, w którym po 6 h następuje usieciowanie cząstek odpowiadające wulkanizacji,
- wulkanizowane; taśmy wulkanizuje się w prasach wulkanizacyjnych ($t=145^{\circ}\text{C}$, $p=1,2-18\text{ MPa}$) np. do taśm z linkami stalowymi.

Elementy przenośnika taśmowego



Połączenie zawiasowe

a — połączenie Flexco-Rivet,

c — połączenie Flexco z węzłem uszczelniającym,

1 — wkładka poliuretanowa,

b — połączenie Aligator Staple,

d — połączenie Mato;

2 — plastikowy węzeł uszczelniający

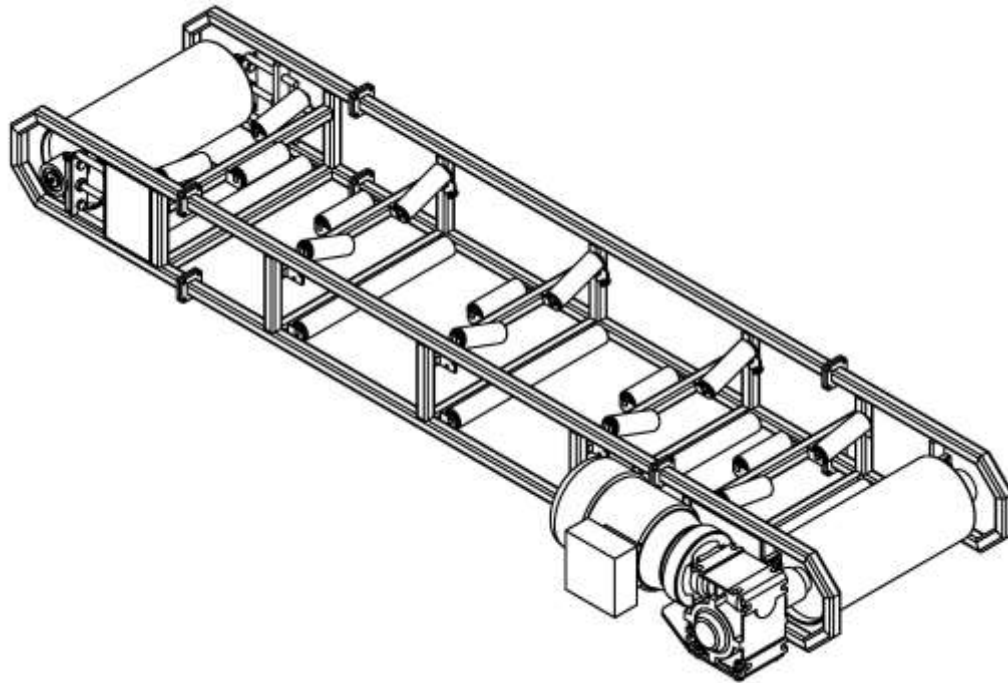
Elementy przenośnika taśmowego

Zespoły podtrzymujące taśmę

W przenośnikach taśmowych taśma podpierana jest zazwyczaj przez **krażniki** (zestawy krażnikowe), do zmiany kierunku biegu taśmy stosuje się **bębny** (napinające i napędowe). W niektórych rozwiązaniach stosuje się również **urządzenia do odwracania taśmy** w cięgnie dolnym. Wszystkie te elementy zalicza się do grupy zespołów podtrzymujących taśmę.

Elementy przenośnika taśmowego

Zespoły podtrzymujące taśmę



Elementy przenośnika taśmowego

Zespoły podtrzymujące taśmę

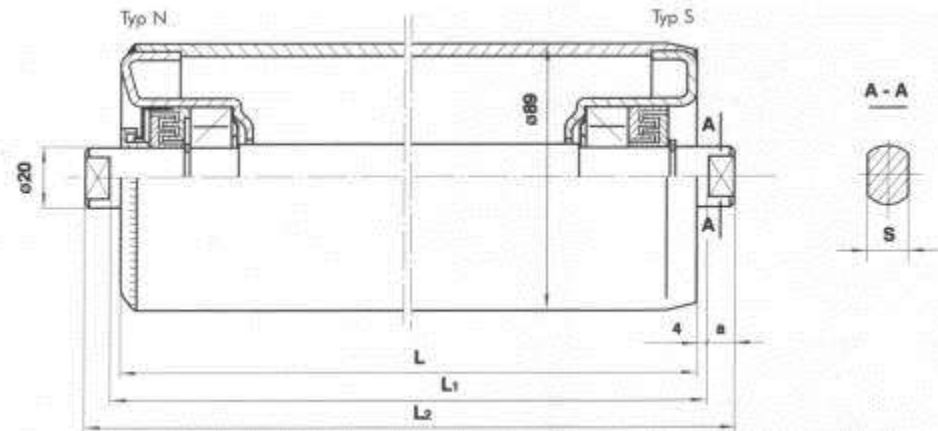
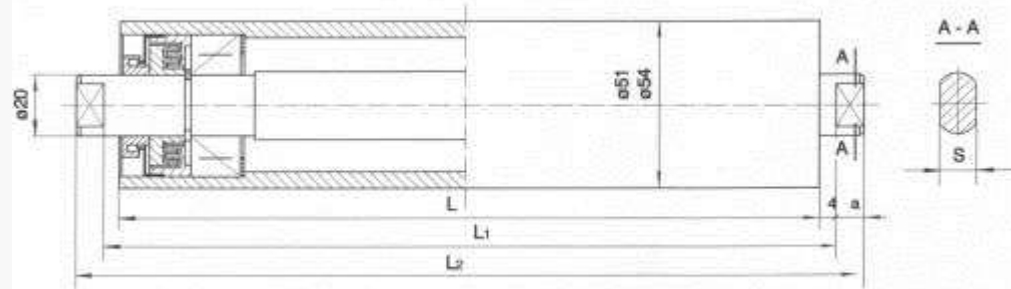
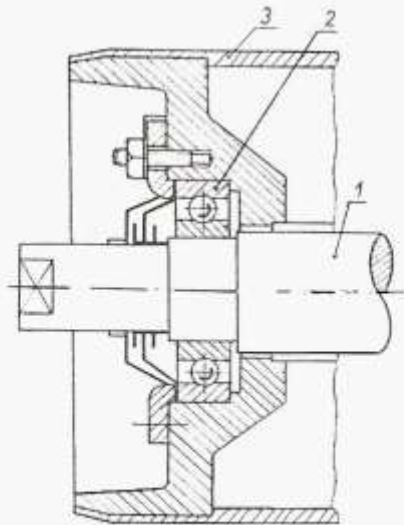
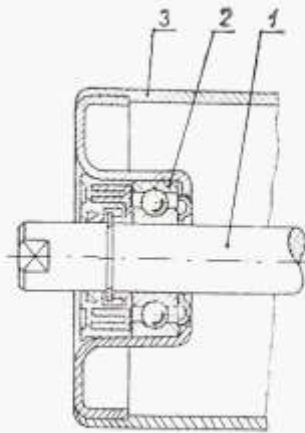
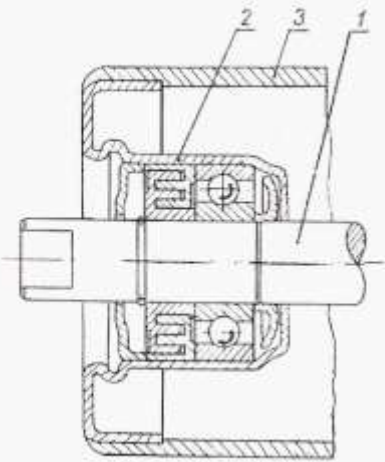
Krażniki to elementy występujące w przenośnikach w wielkiej liczbie, średnio na każdy kilometr 2500-3600 krażników. W dużych kopalniach daje to liczbę 100-200 tys krażników co powoduje, że pomimo niskich kosztów jednostkowych, wydatki związane z ich eksploatacją i ewentualna wymiana stanowią znaczący koszt. Dąży się zatem aby były one tanie i łatwe w produkcji, a jednocześnie cechowały się dużą trwałością i małymi oporami ruchu.

Elementy przenośnika taśmowego

Zespoły podtrzymujące taśmę

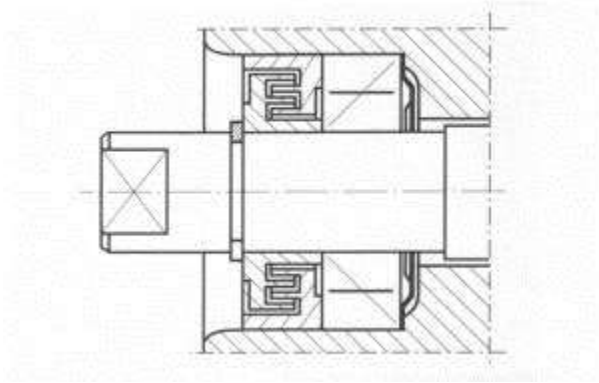
Krażniki nośne z osią stałą składają się z płaszcza, piasty, uszczelnienia komory łożyskowej, łożyska i osi. O trwałości krażników decyduje trwałość ich łożysk, co z kolei związane jest z prawidłowym uszczelnieniem komory łożyskowej. W krażnikach stosuje się aktualnie uszczelnienia labiryntowe tłoczone z tworzyw sztucznych. Jako łożyska używane są zwykle łożyska kulkowe (jednorzędowe o niezbędnej nośności) lub łożyska stożkowe. Płaszcz krażnika wykonuje się z rur, a dla dużych średnic płaszcze zwija się z blachy.

Elementy przenośnika taśmowego

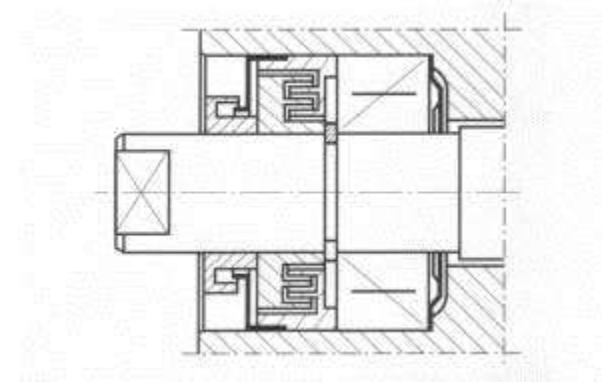


Rys. II-15. Konstrukcje krążników nośnych z osią stałą; 1 — oś, 2 — łożyskowanie wraz z obsadą i uszczelnieniem, 3 — płaszcz zewnętrzny

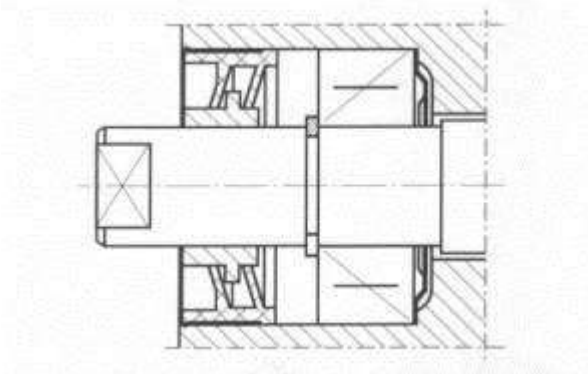
Elementy przenośnika taśmowego



Uszczelnienie labiryntowe



Uszczelnienie labiryntowe z odrzutnikiem



Uszczelnienie labiryntowe wargowe

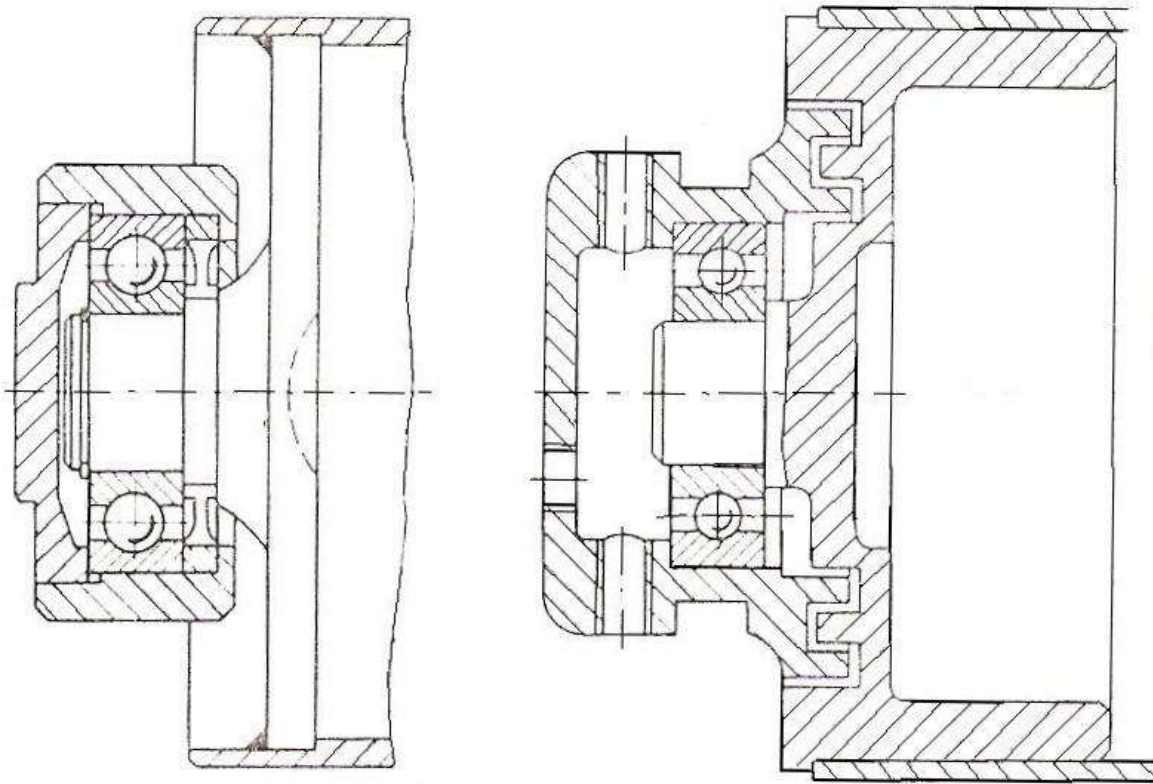
Materiały ze strony [www f-my](http://www.f-my.com) "MIFAMA" Sp. z o. o.

Elementy przenośnika taśmowego

Zespoły podtrzymujące taśmę

Krażniki nośne z osią obrotową mają co prawda prostszą budowę, ale sposób ich osadzenia we wspornikach w których znajdują się łożyska jest bardziej skomplikowany i wymaga większej dokładności wykonania i montażu. Krażniki te wykazują ponadto większe opory ruchu.

Elementy przenośnika taśmowego



Rys. II-16. Konstrukcje kół nośnych z osią obrotową

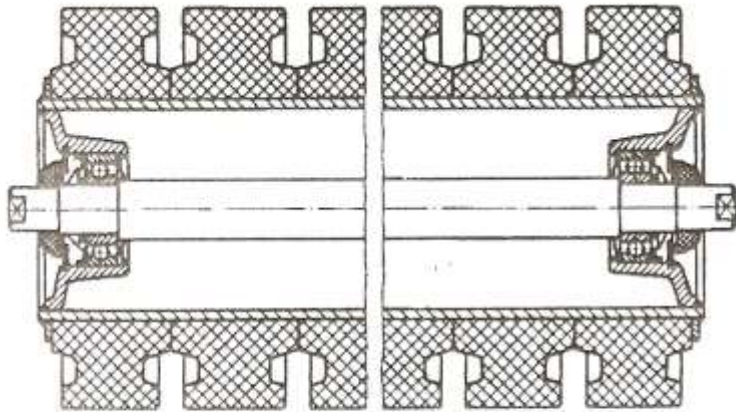
Elementy przenośnika taśmowego

Zespoły podtrzymujące taśmę

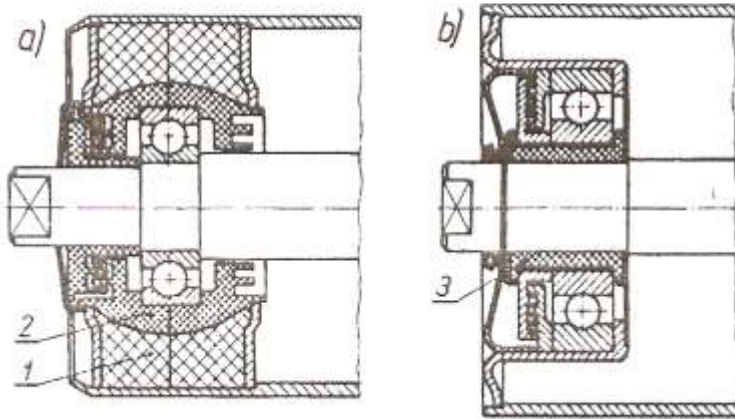
Krażniki nadawowe stosowane są w miejscu podawania urobku na taśmę, a by przejąć energię uderzenia i zmniejszyć siły dynamiczne działające na krażniki i taśmę. Składają się one ze stalowego krażnika z nałożonymi tarczami lub pierścieniami gumowymi. Stosowana guma musi być przede wszystkim odporna na rozrywanie.

W przenośnikach o małej wydajności lub transportujących lekki urobek w miejscu podawania urobku na taśmę stosuje się krażniki z płaszczem stalowym gładkim.

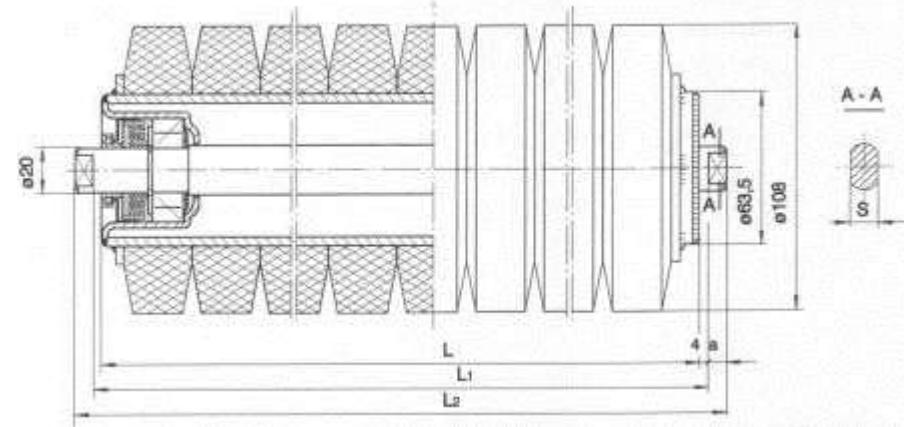
Elementy przenośnika taśmowego



Rys. 6.5
Krążnik nadawowy z tarczami gumowymi



Rys. 6.6
Krążniki z amortyzatorem
a — z gumową piastą,
b — z amortyzatorem gumowym AGH;
1 — piasta gumowa,
2 — plastikowa obudowa łożyska,
3 — amortyzator gumowy



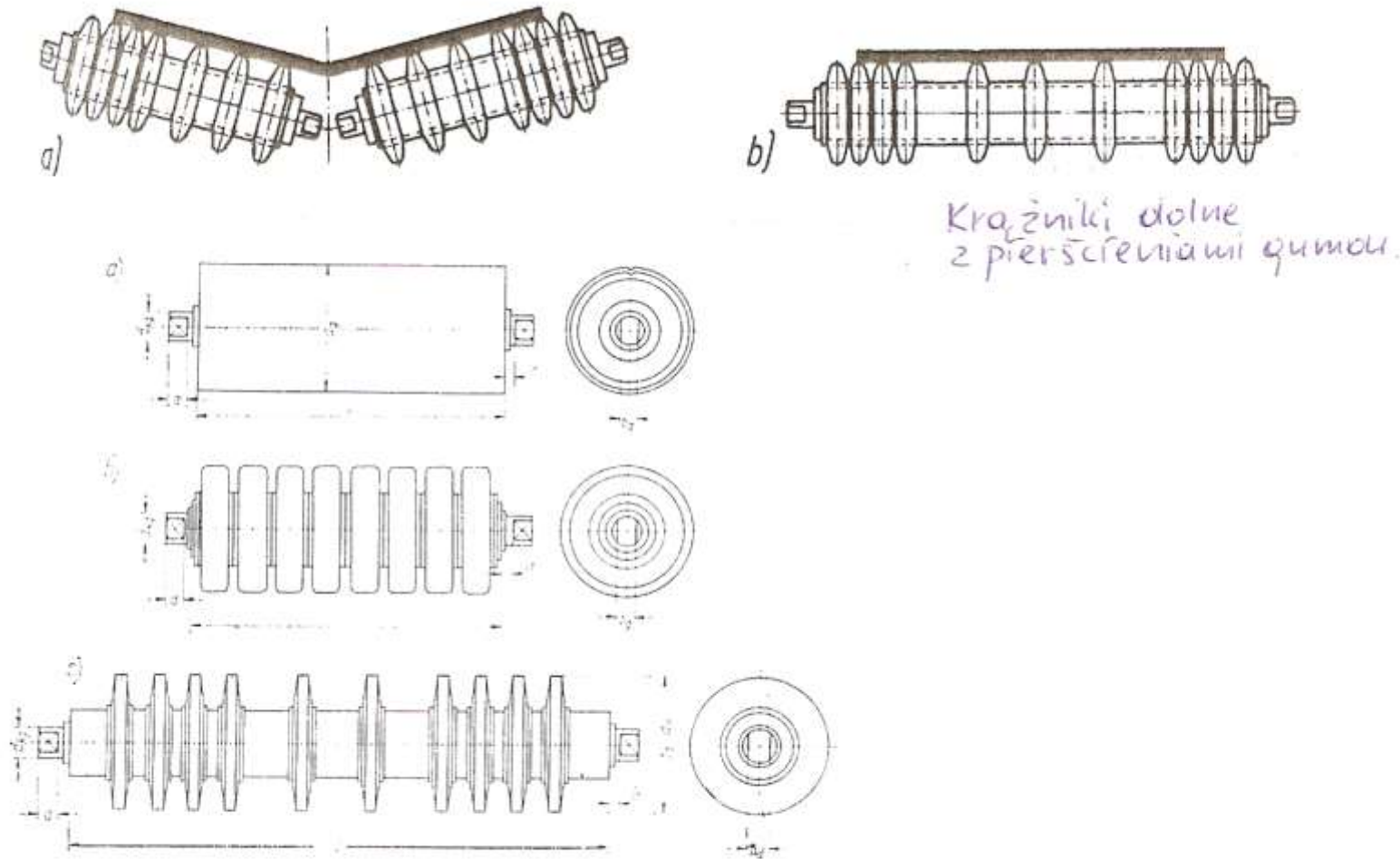
Elementy przenośnika taśmowego

Zespoły podtrzymujące taśmę

Krażniki dolne

W cięgnie dolnym taśma powracająca styka się z krażnikami dolnymi okładką nośną tzn. tą stroną, na której transportowane było nosiwo (możliwość zanieczyszczenia resztkami nosiwa). Dlatego też w niektórych przypadkach stosuje się krażniki z nałożonymi tarczami (pierścieniami) gumowymi nałożonymi na płaszc. Innym sposobem jest zastosowanie układu do odwracania taśmy w cięgnie dolnym.

Elementy przenośnika taśmowego



Rys. II-17. Typowe krażniki stosowane w zestawach sztywnych: a) krażnik nośny gładki, b) krażnik nadawowy z krażkami gumowymi, c) krażnik dolny pierścieniowy

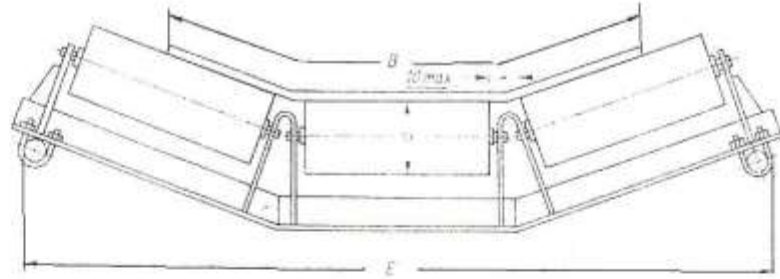
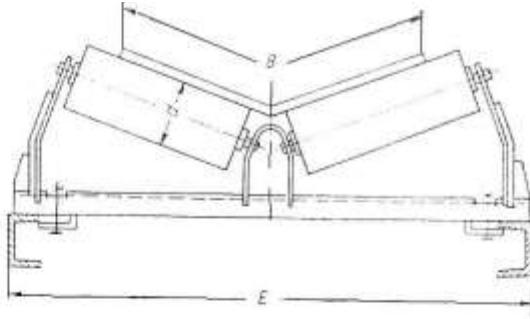
Elementy przenośnika taśmowego

Zespoły podtrzymujące taśmę

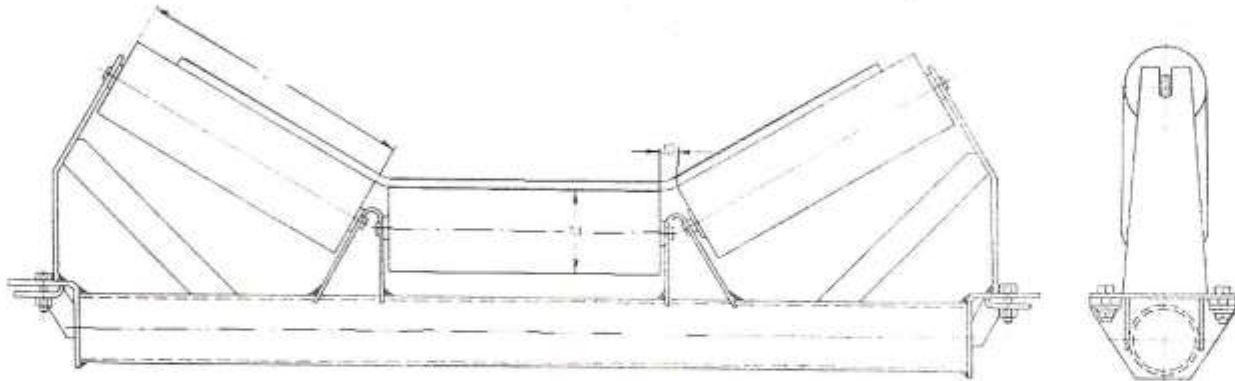
Zestawy krążnikowe to krążnik lub zespół krążników oraz elementów łączących i podtrzymujących je. W zależności od przyjętych kryteriów dzielą się one następująco:

- układ taśmy: płaskie i nieckowe
- usytuowanie zestawu na trasie przenośnika: górne i dolne,
- ustawienie krążników w zestawie: zwykłe i z wyprzedzeniem,
- sposób podparcia krążników: sztywne i elastyczne

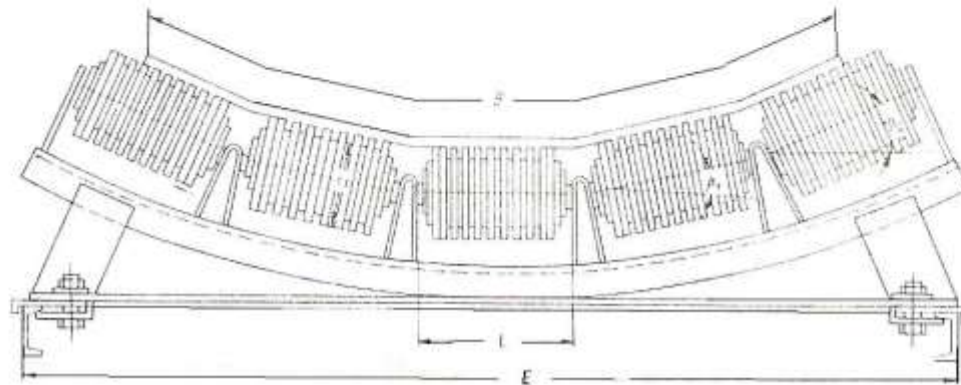
Elementy przenośnika taśmowego



Zestawy krążnikowe sztywne



Zestaw krążnikowy elastyczny



Elementy przenośnika taśmowego

Zespoły podtrzymujące taśmę

Bębny

W czasie ruchu taśma przenośnika przewija się przez bębny, które zmieniają kierunek jej ruchu. Bębny ze względu na ich funkcje dzielimy na:

- b. napędowe; przenoszące moment skręcający z wału na powierzchnię płaszcza bębna,
- b. nienapędzane, do których należą:
 - b. zwrotne – zmieniają kierunek taśmy,
 - b. napinające – powodują napięcie taśmy niezbędne do wywołania tarcia na b.napędowym,
 - b. odchylające (dociskowe, kierunkowe) służące do zwiększenia opasania na b. napędzającym lub napinającym

Elementy przenośnika taśmowego

Zespoły podtrzymujące taśmę

Bębny napędowe są osadzone na wale podpartym w łożyskach zamocowanych na konstrukcji nośnej lub osobnym fundamencie. Wał jest zaopatrzony w końcówkę służącą do sprzężenia z mechanizmem napędowym za pomocą sprzęgła lub do bezpośredniego zawieszenia na niej przekładni (np. zębatej).

Bębny nienapędzane mogą być osadzone na wałach obrotowych lub na osiach stałych, zaopatrzonych w ścięcia umożliwiające ich zamocowanie w konstrukcji nośnej.

Elementy przenośnika taśmowego

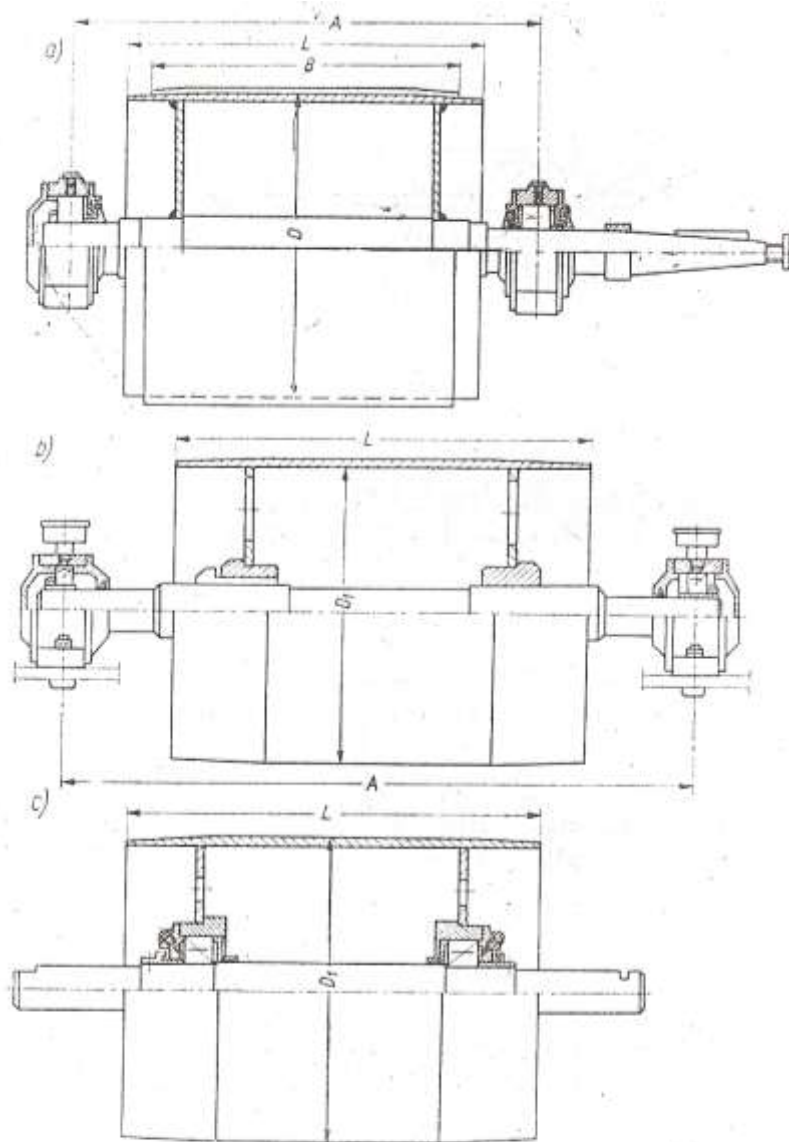
Zespoły podtrzymujące taśmę

Wały bębnow napędowych są ułożyskowane tocznie w kulkowych lub baryłkowych łożyskach wahliwych, osie stałe bębnow nienapędzanych łożyskowane są również tocznie.

Bębny wykonuje się zwykle jako konstrukcje spawaną, złożoną z płaszcza walcowego (zwijanego z blachy), ścian bocznych i piast.

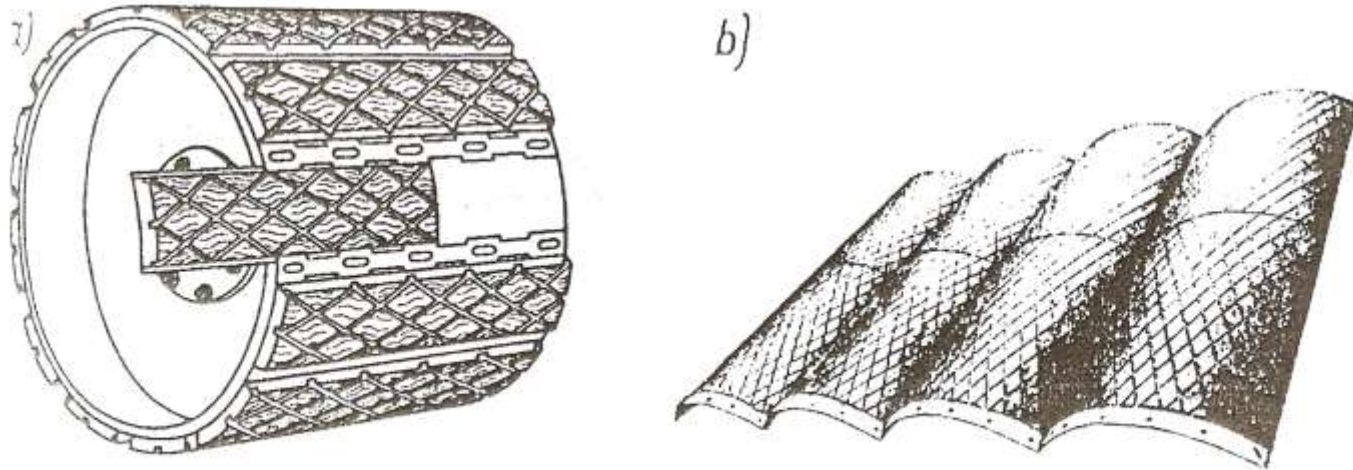
W celu zwiększenia współczynnika tarcia między płaszczem bębna i taśmą, bębny wykłada się specjalną elastyczną wykładziną (guma, poliuretan). Powierzchnia zewnętrzna wykładziny pocięta jest rowkami (odprowadzenie wody i zanieczyszczeń).

Elementy przenośnika taśmowego



Rys. II-25. Przykłady konstrukcji bębnow produkcji polskiej
a) bęben napędowy z wałem dostosowanym do osadzenia przekładni zębatej na stożkowej końcówce, b) bęben zwrotny (nienapędzany) osadzony na wale, c) bęben nienapędzany osadzony na osi stałej

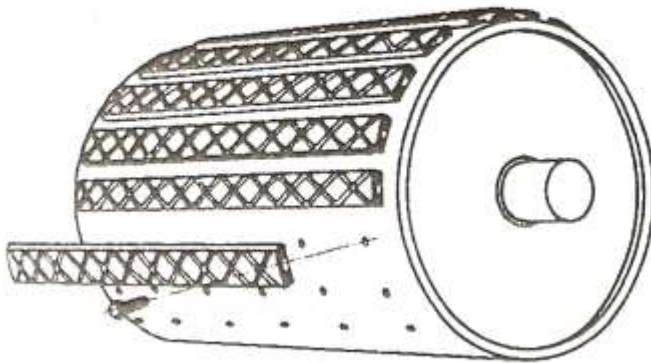
Elementy przenośnika taśmowego



Rys. 6.48

Okładzina gumowa wykonana w formie segmentów

a — wsuwanych w prowadnice do płaszczu bębna, *b* — przykręcanych do płaszczu (Tip-Top Stahlgruber)



Rys. 6.49

Okładzina mocowana do płaszczu bębna za pomocą listwy (Skega) osadzonej w środku segmentu

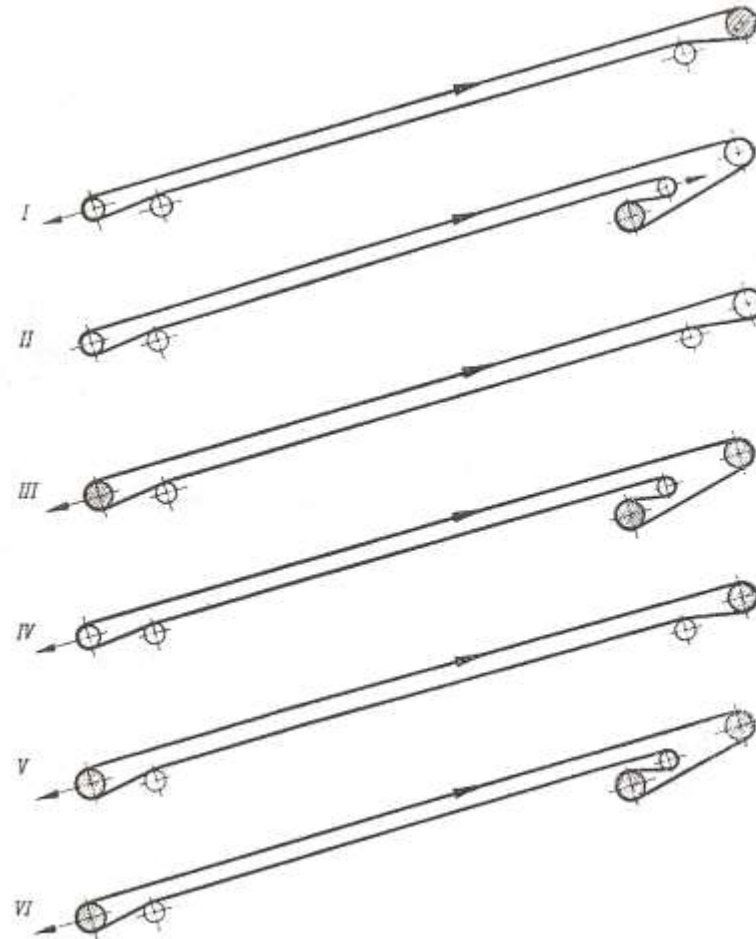
Elementy przenośnika taśmowego

Napędy - zadaniem napędu jest wprowadzenie taśmy w ruch i utrzymanie zadanej prędkości w czasie ruchu ustalonego. Może on też być wykorzystany do hamowania taśmy w czasie zatrzymywania przenośnika (przen. pochyłe).

Pod pojęciem jednostki napędowej rozumie się zestaw złożony z silnika elektrycznego i przekładni przenoszącej moment obrotowy bezpośrednio na bęben, niekiedy połączonych ze sobą sprzęgłem.

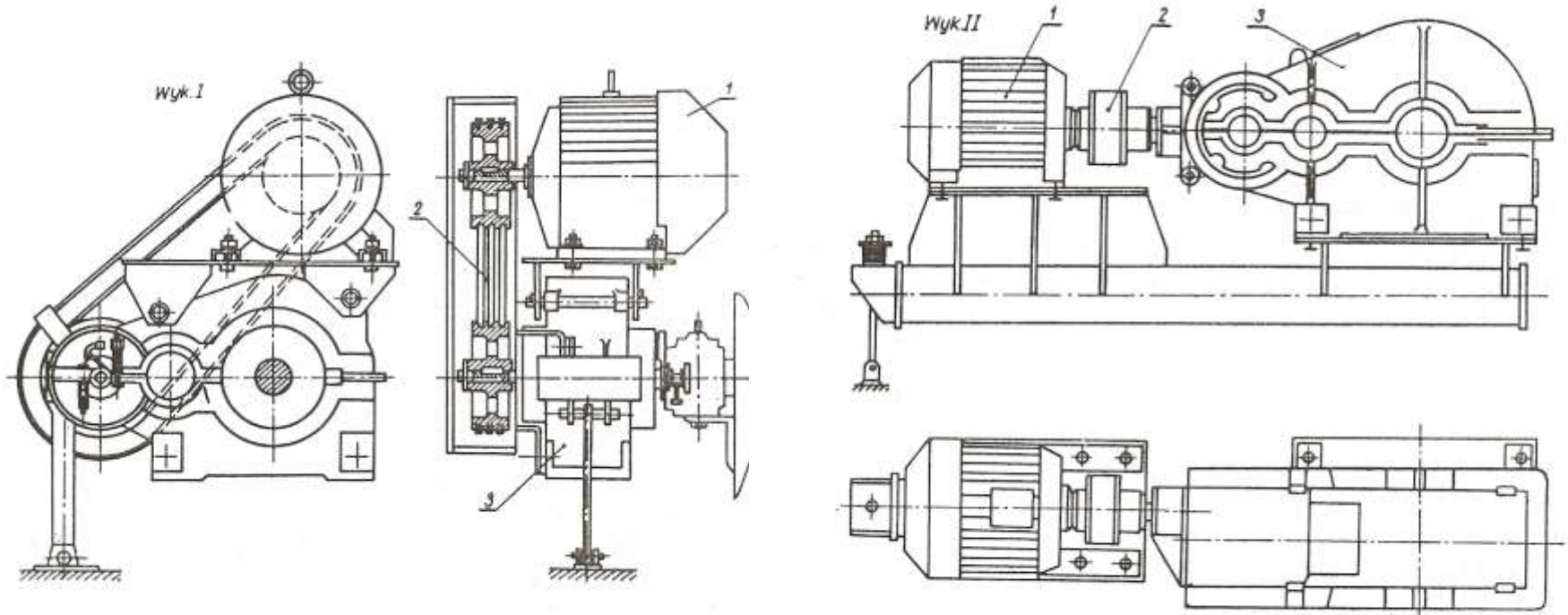
Na ogół stosuje się silniki asynchroniczne klatkowe lub pierścieniowe. Do przenoszenia napędu stosuje się przekładnie pasowe, łańcuchowe i zębate.

Elementy przenośnika taśmowego



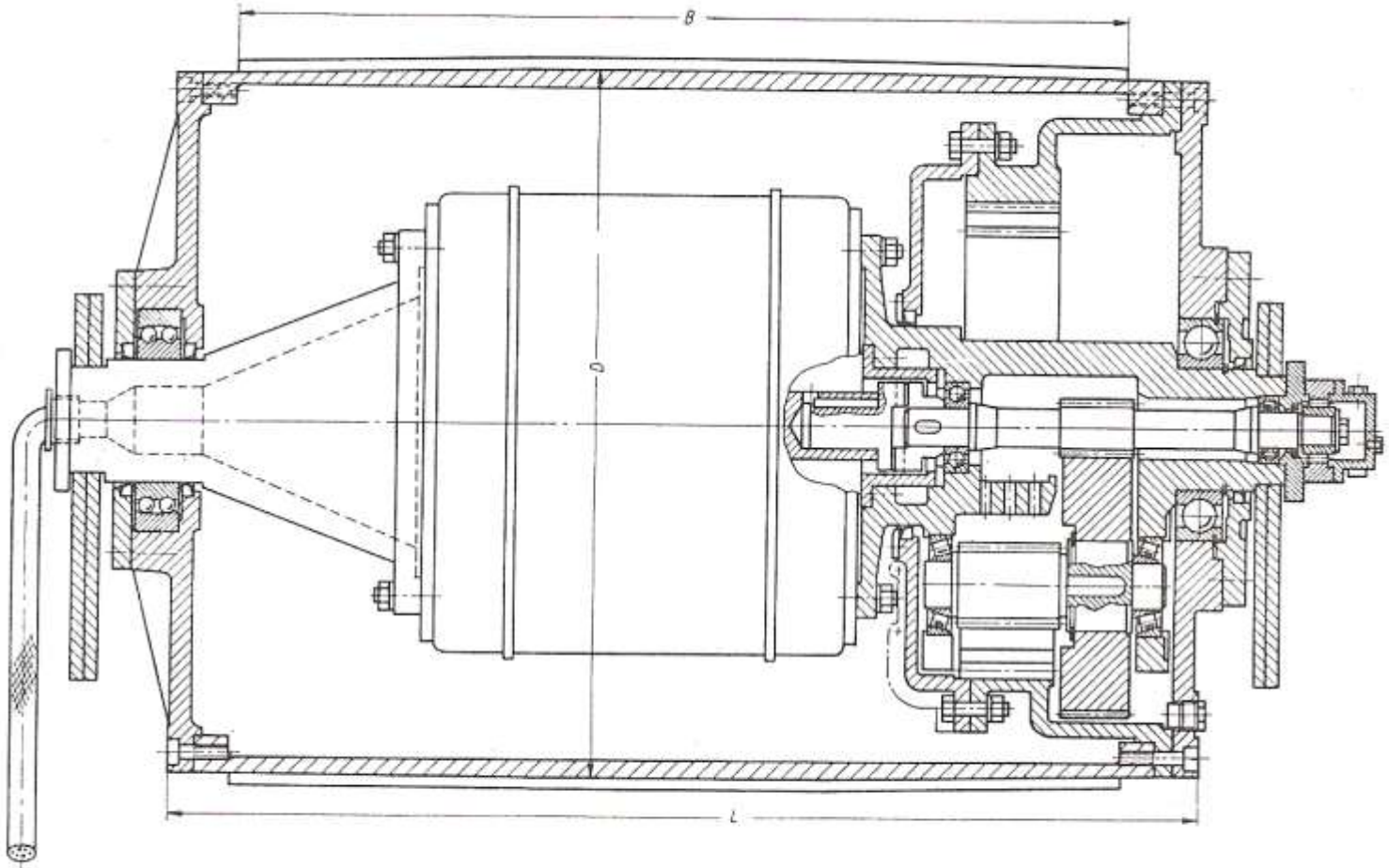
Rys. II-28. Najczęściej stosowane układy mechanizmów napędowych jedno-, dwu- i trzybębnowych

Elementy przenośnika taśmowego



Rys. II-29. Przykłady konstrukcji mechanizmów napędowych produkcji polskiej

Elementy przenośnika taśmowego



Rys. II-39. Konstrukcja elektrobębna z dwustopniową przekładnią produkcji francuskiej

Elementy przenośnika taśmowego

W szczególnych przypadkach w przenośnikach taśmowych stosuje się hamulce i sprzęgła jednokierunkowe; w przenośnikach samohamownych jeśli czas wybiegu (czas zatrzymania) jest dłuższy niż czas w jakim zatrzymuje się rozpatrywany system transportowy, ponadto hamulce te mogą służyć do unieruchomienia przenośnika w czasie postoju.

W przenośnikach z trasą pochyłą wznoszącą się w napędach małej mocy stosuje się sprzęgła jednokierunkowe.

Elementy przenośnika taśmowego

Mechanizmy napinające służą do utrzymywania, we wszystkich stadiach ruchu, niezbędnego w danych warunkach napięcia w taśmie. Zadanie to spełniają mechanizmy napinające zapewniając:

- warunki poprawnego sprzężenia ciernego z bębniem napędzanym (lub hamowanym),
- właściwy kształt taśmy,
- tłumienie drgań wzdłużnych w taśmie.

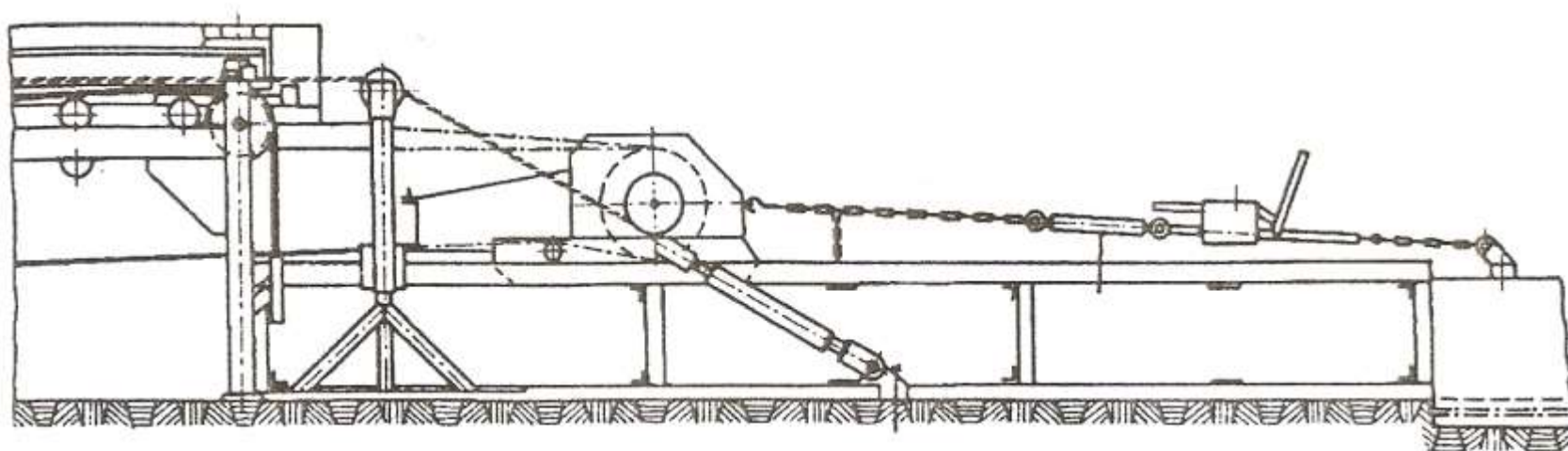
Mechanizmy te dzielą się na dwie grupy:

- kompensujące wydłużenia trwałe taśmy,
- kompensujące wydłużenia trwałe i sprężyste.

Elementy przenośnika taśmowego

W mechanizmach **kompensujących wydłużenia trwałe** bęben napinający (zwykle b. zwrotny) nie zmienia swego położenia w trakcie pracy przenośnika, jedynie co pewien czas jest przesuwany, aby wywołać odpowiednie napięcie wstępne i skompensować skutki wydłużeń trwałych. Mechanizmy te tanie i proste, nie zapewniają jednak kontroli napięcia w czasie rozruchu, co prowadzi do wystąpienia krótkotrwałych poslizgów na bębnie napędowym.

Elementy przenośnika taśmowego



Rys. 8.2

Zębatkowy mechanizm napinania taśmy kompensujący wydłużenia trwałe

Elementy przenośnika taśmowego

W mechanizmach **kompensujących wydłużenia trwałe i sprężyste** bęben jest przemieszczany wg ustalonego programu i dlatego mechanizm reaguje na zmiany wydłużeń w taśmie, powstające w wyniku zjawisk sprężystych i reologicznych. Bęben napinający powinien znajdować się bezpośrednio za b. napędowym, gdyż wówczas może najsprawniej reagować na zmiany wydłużeń w taśmie.

Mechanizmy do kompensacji wydłużeń sprężystych dzielą się na:

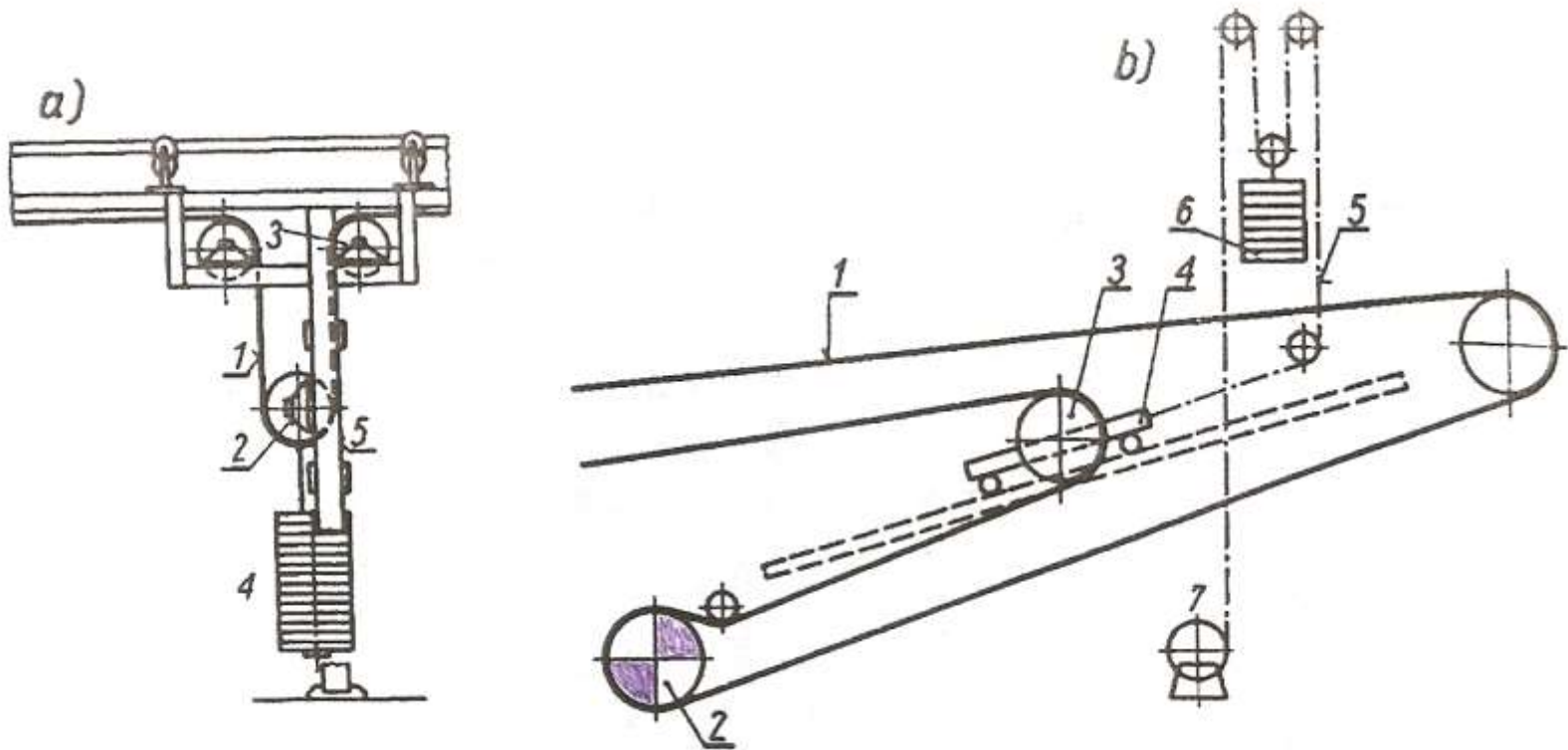
- samoczynne,
- automatyczne.

Elementy przenośnika taśmowego

Wśród mechanizmów samoczynnych najbardziej rozpowszechnione jest **napinanie ciężarowe**; proste, tanie, niezawodne, szybko reagujące na zmiany długości taśmy; wada jest duży ciężar. Wykonywane jako napinanie bezpośrednie lub z wózkiem napinającym.

Automatyczne mechanizmy napinania charakteryzują się dużą różnorodnością rozwiązań, najczęściej stosuje się mechanizmy wciągarkowe. W takim przypadku stosuje się program ustalający wielkość napięcia w taśmie w funkcji czasu (inne wartości przy rozruchu inne w trakcie pracy ustalonej). Wciągarka sterowana jest dynamometrem mierzącym napięcie w taśmie.

Elementy przenośnika taśmowego



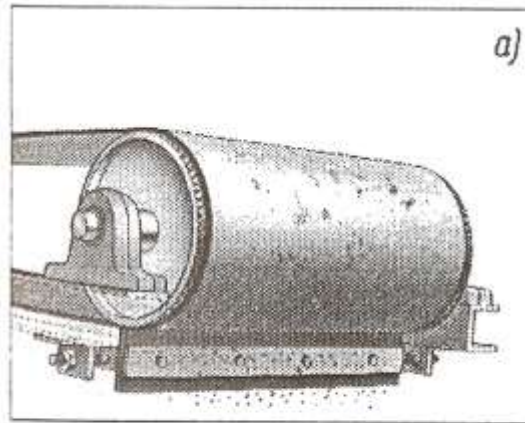
Napinanie ciężarowe: a) bezpośrednio, b) z wózkiem napinającym

1-taśma, 2-bęben napinający, 3-bębny odchylające, 4-obciążnik, 5-prowadnice obciążnika

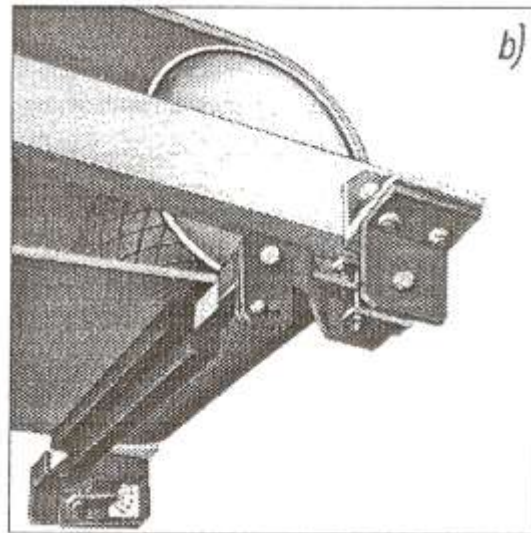
Elementy przenośnika taśmowego

W związku z dużą różnorodnością właściwości przenoszonego nosiwa stosuje się wiele różnych rozwiązań konstrukcyjnych **urządzeń czyszczących taśmę**. Wymaga się aby urządzenia ta skutecznie usuwały przyczepione cząstki nosiwa, nie uszkadzały taśmy i cechowały się łatwą i bezpieczną obsługą. Ponadto powinny one umożliwiać szybką regulację i wymianę zużywających się elementów.

Elementy przenośnika taśmowego

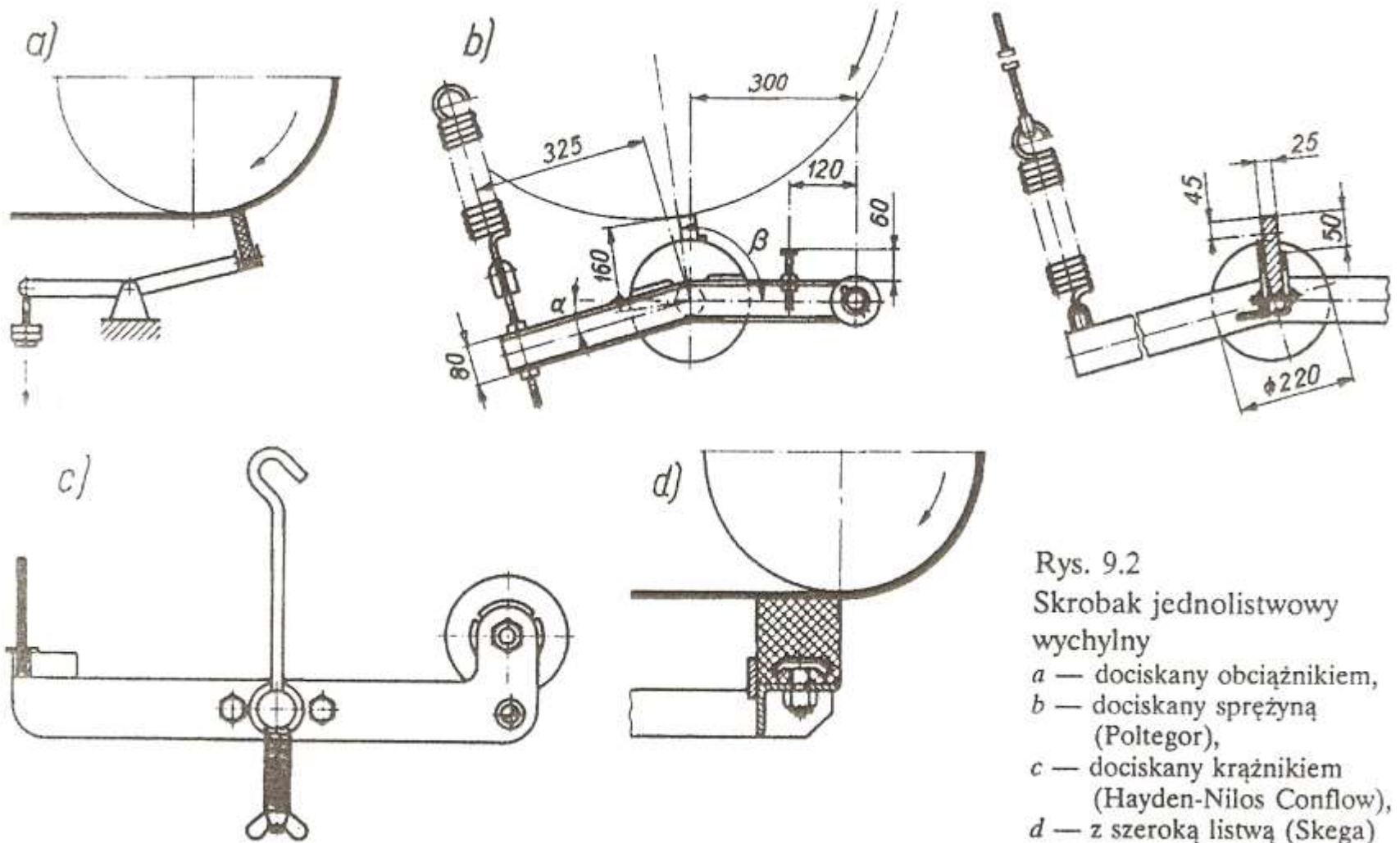


Rys. 9.1
Skrobak listwowy stały
— trójwarstwowy, b — krzyżowy obracany



Skrobak listwowy stały

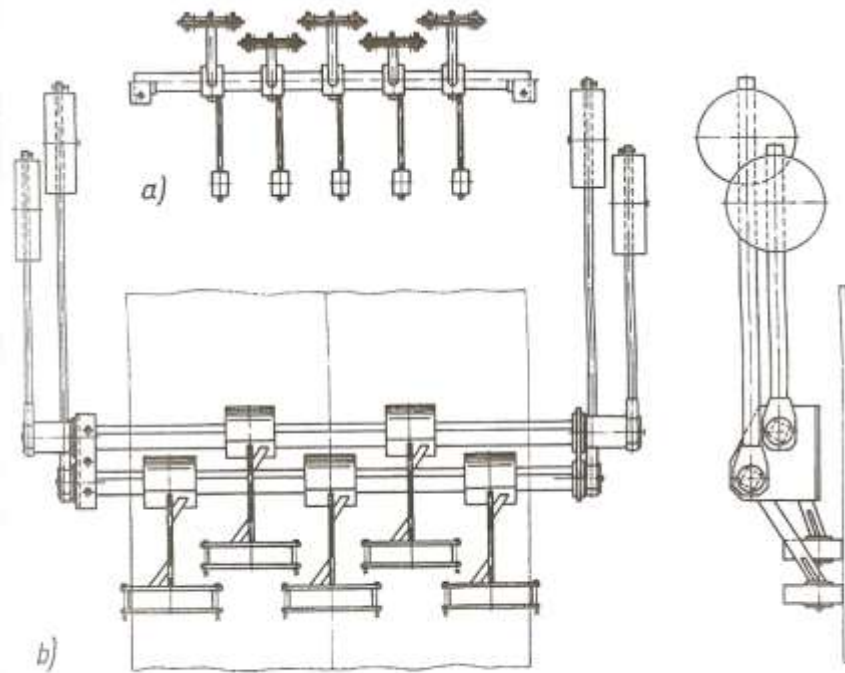
Elementy przenośnika taśmowego



Rys. 9.2
Skrobak jednolistkowy
wychylny
a — dociskany obciążnikiem,
b — dociskany sprężyną
(Poltegor),
c — dociskany krążnikiem
(Hayden-Nilos Conflow),
d — z szeroką listwą (Skega)

Skrobak listwowy wychylny

Elementy przenośnika taśmowego



Rys. 9.8
Skrobak klawiszowy z klawiszami obciążonymi
i – indywidualnie (Poltegor), b – grupowo (Caprum)



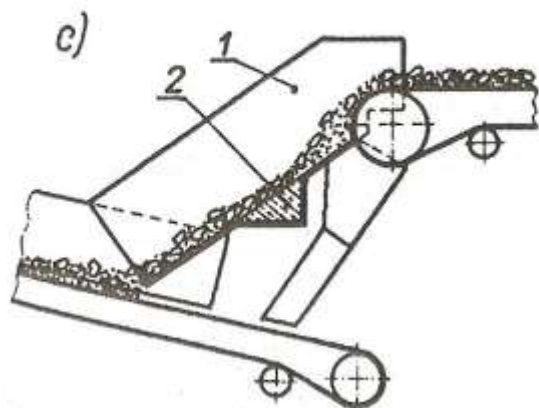
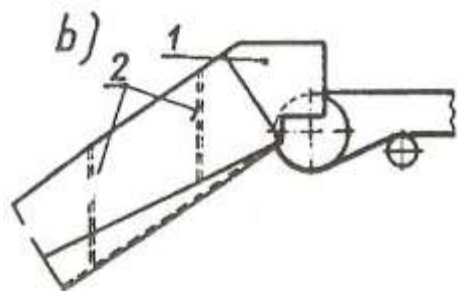
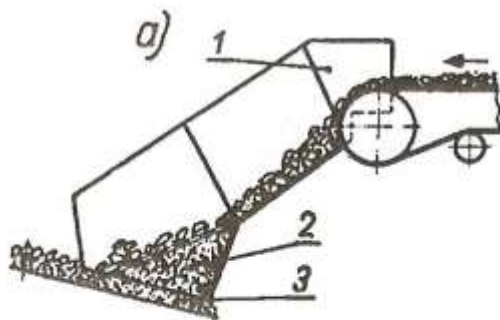
Skrobak czołowy segmentowy (klawiszowy)

Elementy przenośnika taśmowego

Przesypy mają za zadanie skierowanie podawanej strugi nosiwa na przenośnik oraz zapewnienie poprawnego ułożenia się strugi nosiwa na taśmie przenośnika i niedopuszczanie do rozsypywania się nosiwa poza taśmę przenośnika.

Dodatkowo odpowiednie ukształtowanie przesypu nadaje spadającej strudze nosiwa wymaganą prędkość i kierunek zgodny z kierunkiem ruchu taśmy. Ponadto w przesypie mogą być stosowane urządzenia do wychwytywania przedmiotów ferromagnetycznych oraz urządzenia zraszające i odpylające.

Elementy przenośnika taśmowego



Zsuwnia

a — z rusztem:

1 — zsuwnia,

2 — ruszt,

3 — warstwa urobku drobnoziarnistego;

b — z kurtynami hamującymi:

1 — zsuwnia,

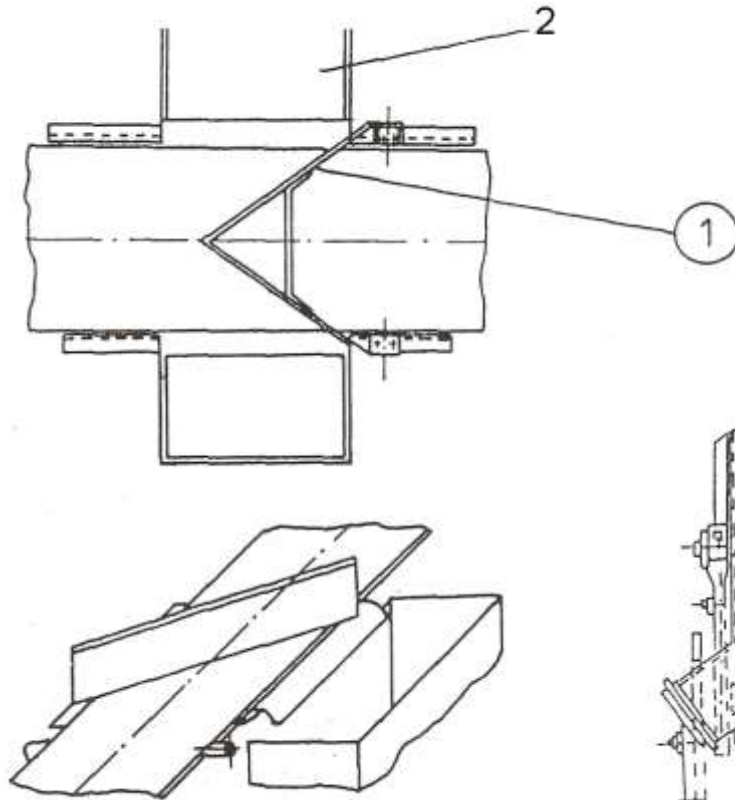
2 — kurtyny;

c — z kiesznią hamującą wypełnioną drobnym urobkiem:

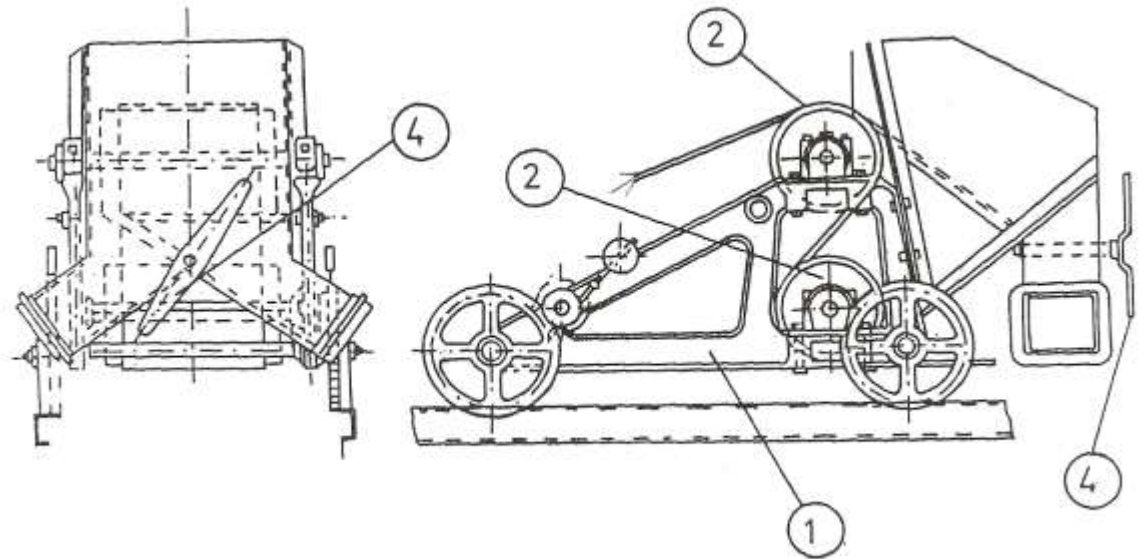
1 — zsuwnia,

2 — kieszka hamująca

Elementy przenośnika taśmowego



Przesuwny wózek zrzutowy



Pług zrzutowy
(zgarniacz)

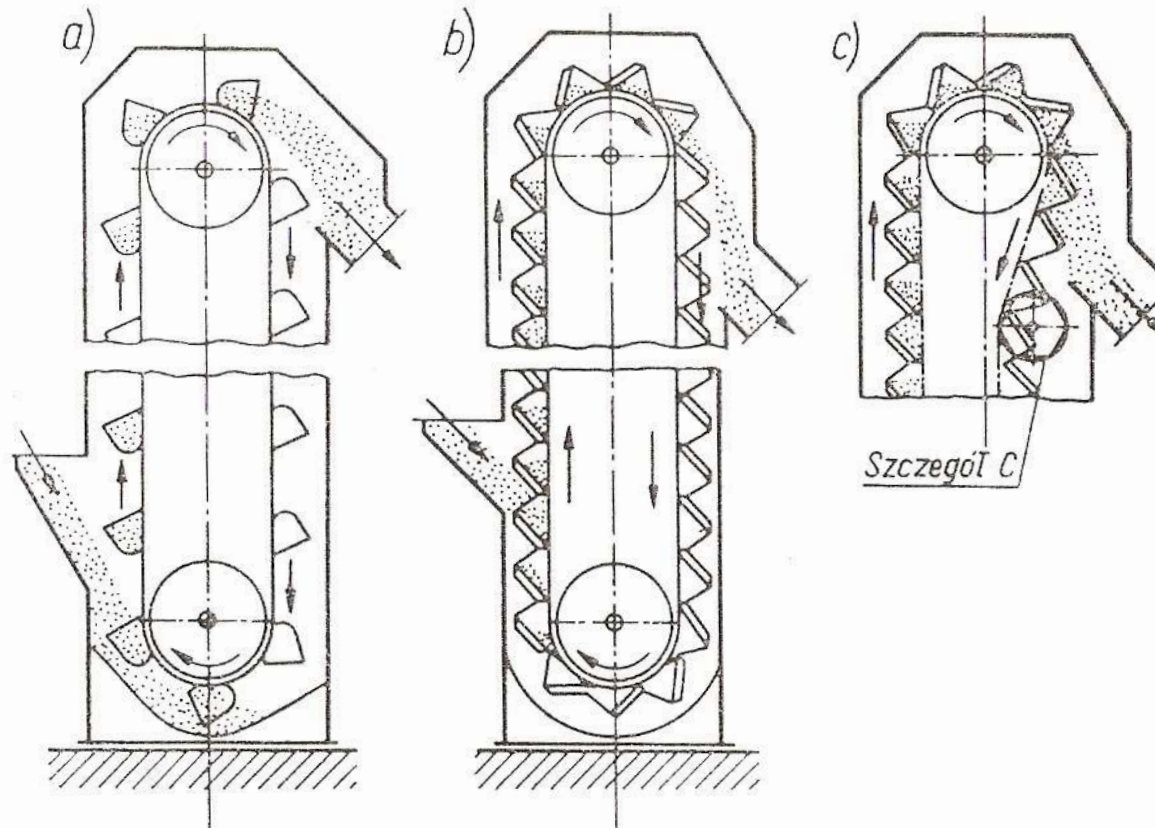
Przenośniki kbelkowe

Przenośniki kbelkowe stosuje się do transportu materiałów luzem z jednego poziomu na inny (wyższy) po trasie prostoliniowej pionowej, pochylonej pod znacznym kątem do poziomu lub po trasie okrężnej złożonej z odcinków poziomych i pionowych, ale leżących w jednej płaszczyźnie pionowej. Transportowany materiał nie tworzy ciągłego strumienia, lecz składa się z porcji o wielkości związanej z wymiarami kbelka. Kbelki zamocowane są do cięzna w postaci pojedynczego lub podwójnego łańcucha albo do taśmy.

P. kbelkowe dzieli się na dwie grupy;

- p.k. proste przemieszczające materiał tylko w pionie lub pod kątem $>70^\circ$ względem poziomu (elewatory),
- p.k. okrężne, w których kbelki obiegają trasę złożoną z odcinków poziomych i pionowych.

Przenośniki kulekowe



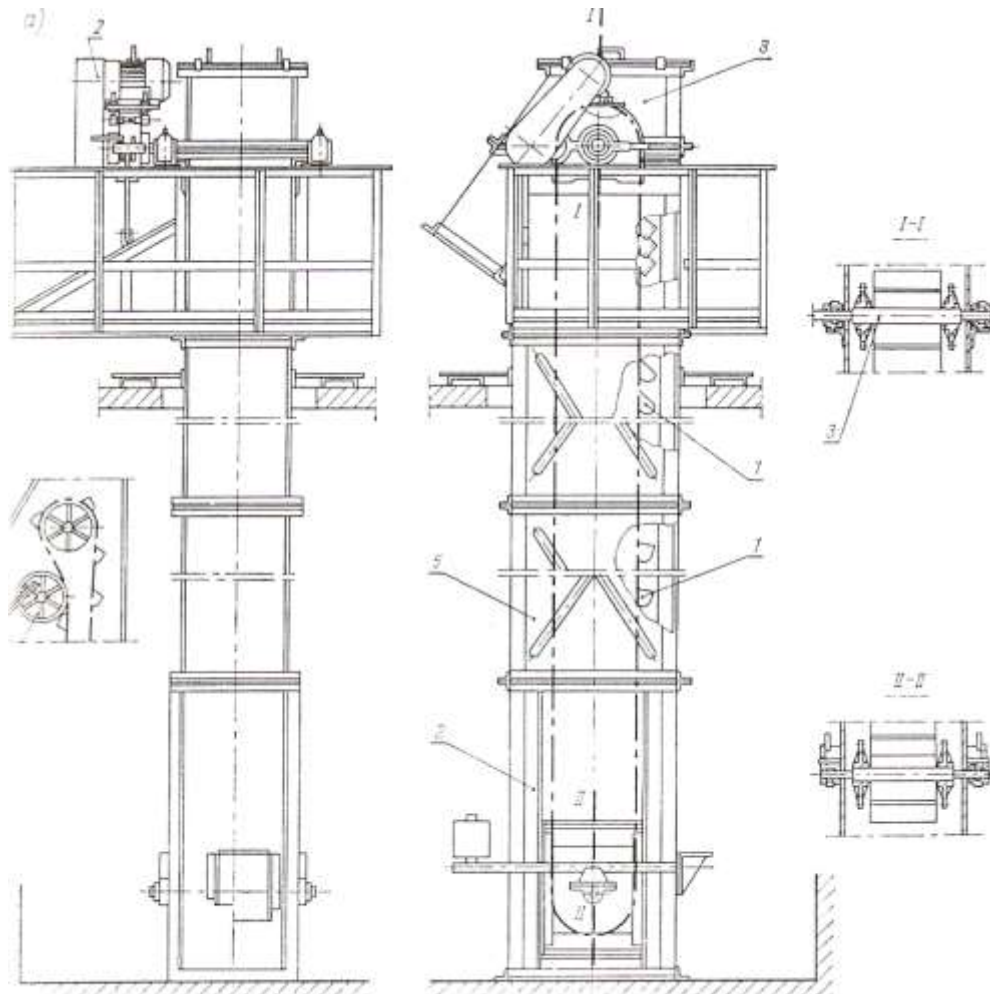
Rys. II-157. Przenośniki kulekowe proste: a) szybkobieżny odśrodkowy, b) wolnobieżny grawitacyjny, c) grawitacyjny z odgiętym cięgnem ułatwiającym odprowadzenie materiału transportowanego

Przenośniki kbelkowe

Przenośniki kbelkowe proste mają trasy pionowe (lub pochyłe) bez załamań. Kbelki przymocowane do cięga przewijają się przez bębny lub przez koła łańcuchowe osadzone na wale pędnym (w głowicy u góry przenośnika) i na wale napinającym usytuowanym w stopie obudowy (dół przenośnika). Wszystkie elementy przenośnika osłonięte są szczelną obudową. Podawanie materiału odbywa się przez zaczerpywanie nosiwa kbelkami w dole obudowy lub przez nasypywanie z otworu zasypowego. Odprowadzanie materiału następuje w górnej części obudowy przez odpowiedni otwór, od działaniem siły ciężkości lub odśrodkowej.

Uzyskuje się wydajności do 1000t/h, wysokości do 80 m przy szerokości kbelków do 1250 mm.

Przenośniki kubekowe



1-150. Przenośnik kubekowy prosty: a) pionowy, b) pochyty; 1 — kubki, 2 — cieżno b 4 — mechanizm napinający, 5 — obudowa, 6 — prowadnice

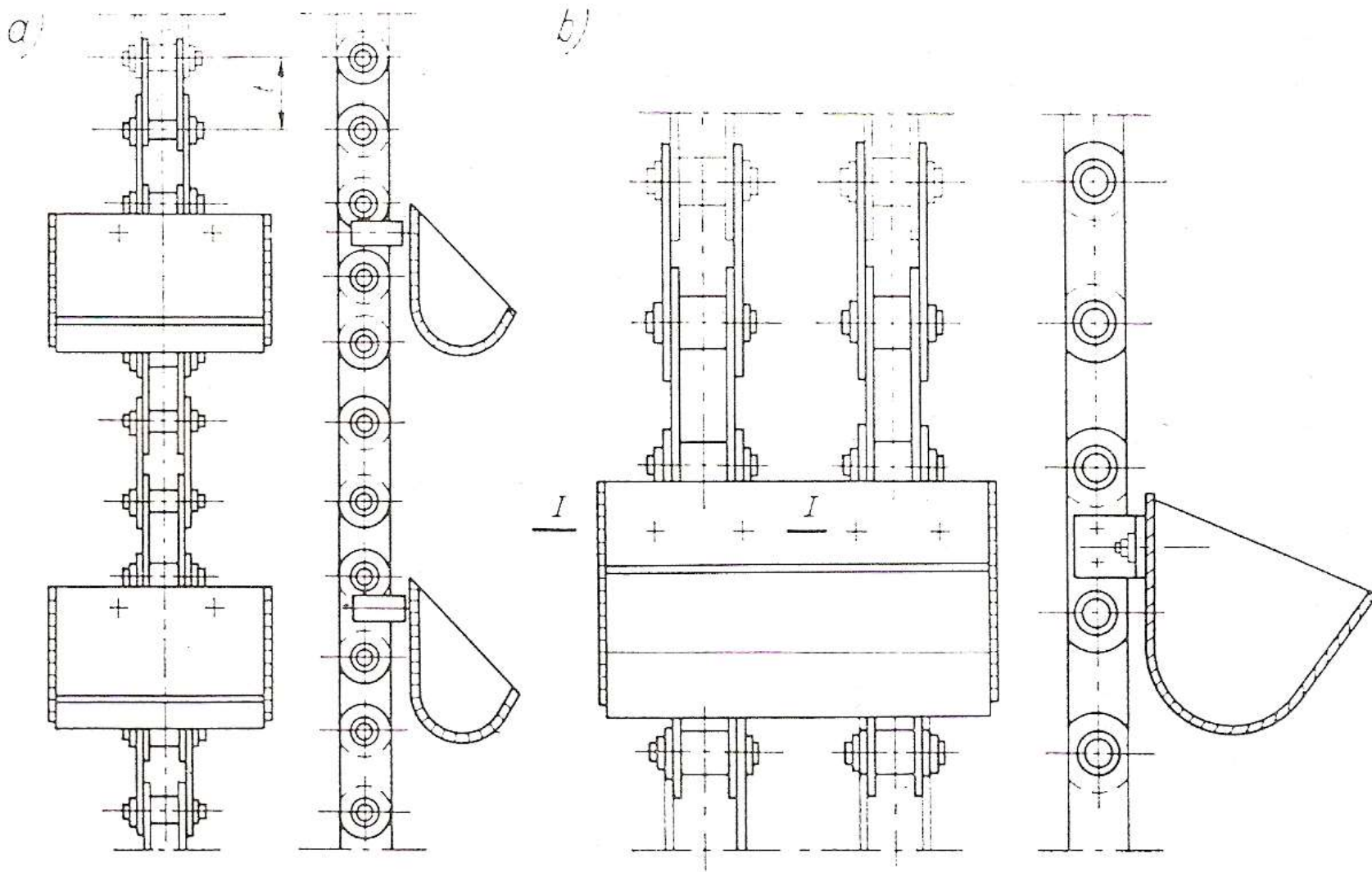
Przenośniki kubelkowe

Kubelki zwykle wykonuje się z blachy stalowej o grubości 2-6 mm, w technologii wytłaczania lub spawania.

Cięgna nośne wykonuje się jako taśmy gumowe z przekładkami (również z wykorzystaniem linek stalowych) oraz łańcuchy (pojedyncze i podwójne). Przy czym stosuje się łańcuchy płytkowe sworzniowe oraz łańcuchy techniczne ogniwowe.

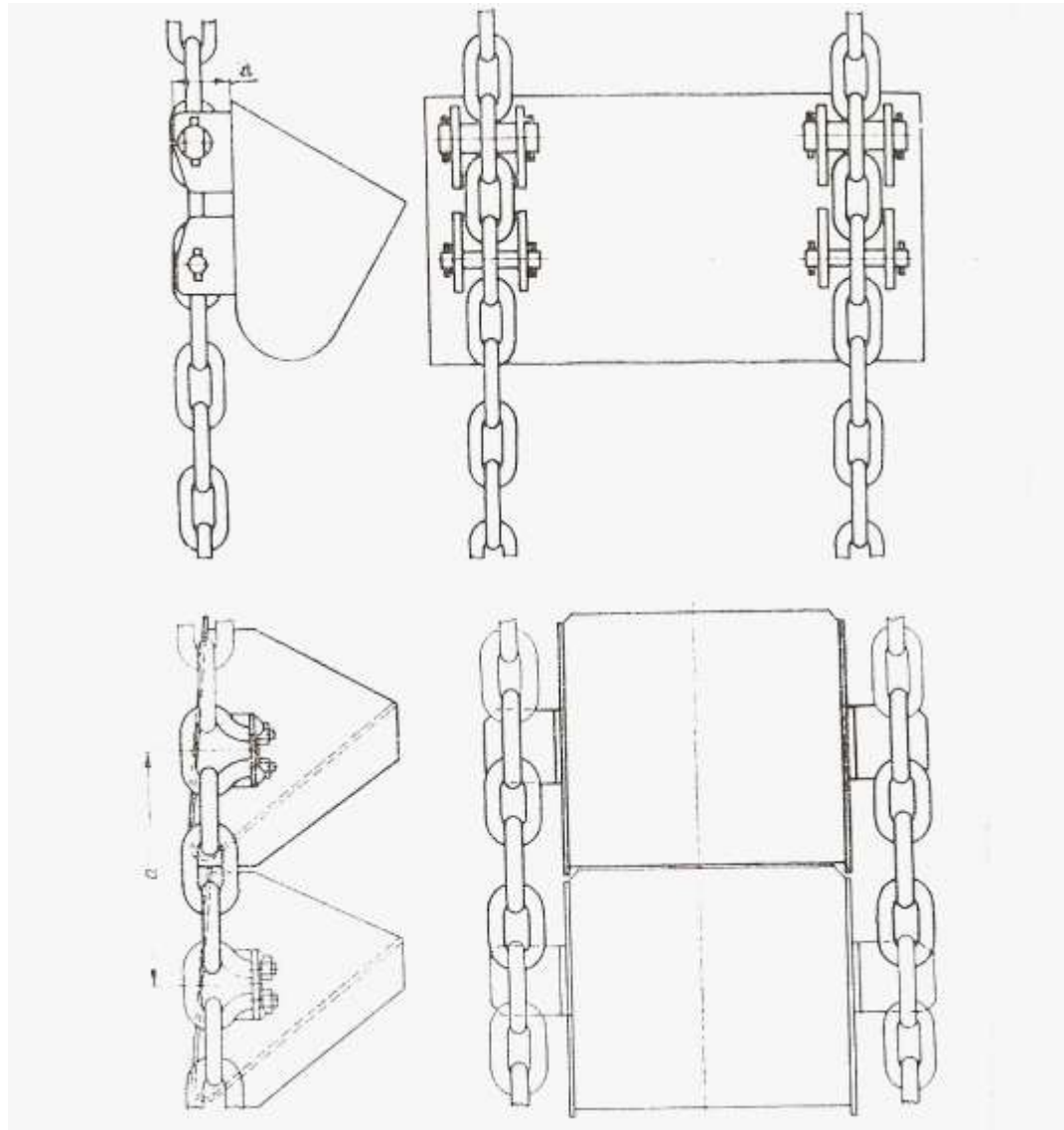
Do napędu cięgien łańcuchowych stosuje się **koła łańcuchowe**, wskazane jest przy tym aby miały one dużo zębów (15-20), w celu zapewnienia równomierności biegu łańcucha. Koła łańcuchowe wykonuje się z monolitycznego odlewu żeliwnego z żeliwa sferoidalnego bądź ze staliwa. Do łańcuchów technicznych stosuje się koła o gładkiej powierzchni na obwodzie dostosowanym do profilu łańcucha.

Przenośniki kulekowe



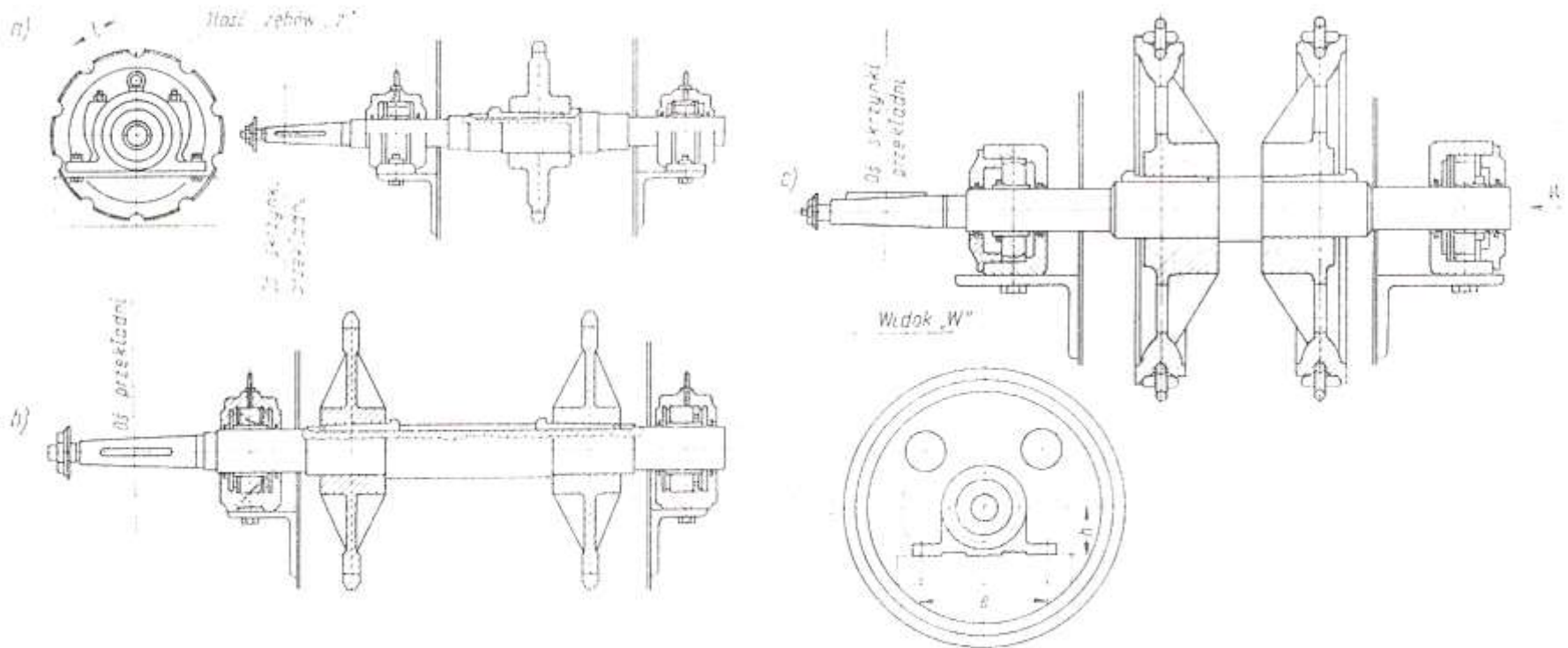
Elementy nośne z łańcuchami sworzniowymi

Przenośniki kulekowe



Elementy nośne z łańcuchami sworzniowymi

Przenośniki kubelkowe



Rys. II-166. Mechanizmy pędne łańcuchów stosowanych w przenośnikach kubelkowych: a) do napędu pojedynczego łańcucha sworzniowo-tulejkowego, b) do napędu podwójnego łańcucha sworzniowo-tulejkowego, c) do napędu łańcuchów technicznych ogniowych za pośrednictwem kół gładkich profilowanych

Przenośniki kulekowe

Mechanizm napędowy p. kulekowych składa się z silnika elektrycznego i przekładni (pasowej, zębatej) oraz mechanizmu hamującego np. hamownika rolkowego lub zapadkowego.

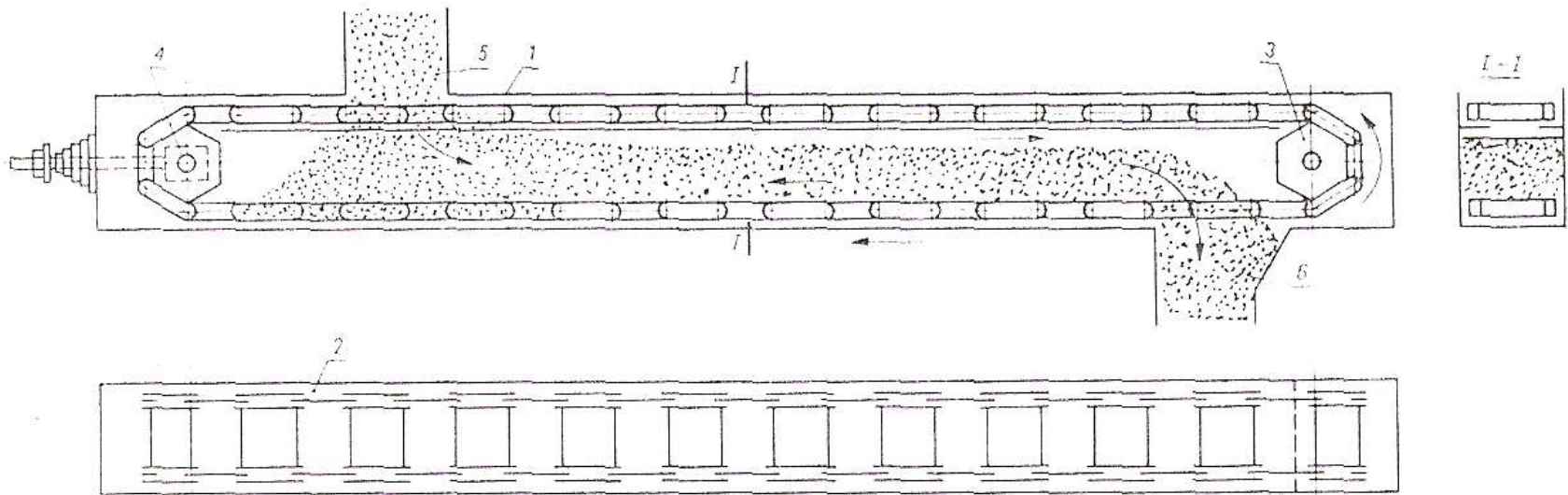
Mechanizm napinający służy głównie do zabezpieczenia przed kołysaniem układu i jest to zwykle mechanizm śrubowy lub śrubowo-sprężynowy.

Obudowa zwykle jest to konstrukcja całkowicie zamknięta i składa się ona ze stopy, szybu pojedynczego lub podwójnego i głowicy z mechanizmem napędowym i urządzeniami odprowadzającymi nosiwo na zewnątrz obudowy.

Przenośniki zgrzeblowe

Przenośniki zabierakowe, zgrzeblowe ze zgrzeblami zanurzonymi (typu Redlera) wykorzystują w swym działaniu różnice tarcia wewnętrznego (między cząstkami materiału transportowanego) i zewnętrznego (tzn. tarcia nosiwa o ściany wewnętrzne obudowy). Ruch cząstek odbywa się w wyniku istnienia wzajemnej przyczepności cząstek materiału, w którym zanurzone są odpowiednio ukształtowane zgrzebła z łańcuchem, wypełniając tylko nieznaczną część przekroju wewnętrznego koryta. Zgrzebła wzbudzają ruch materiału, ponieważ opór ścinania jego warstwy jest większy od oporu tarcia o ściany obudowy. W poruszającej się strudze materiału cząstki nie przesuwają się względem siebie (brak rozdrabniania i sortowania).

Przenośniki zgrzeblowe

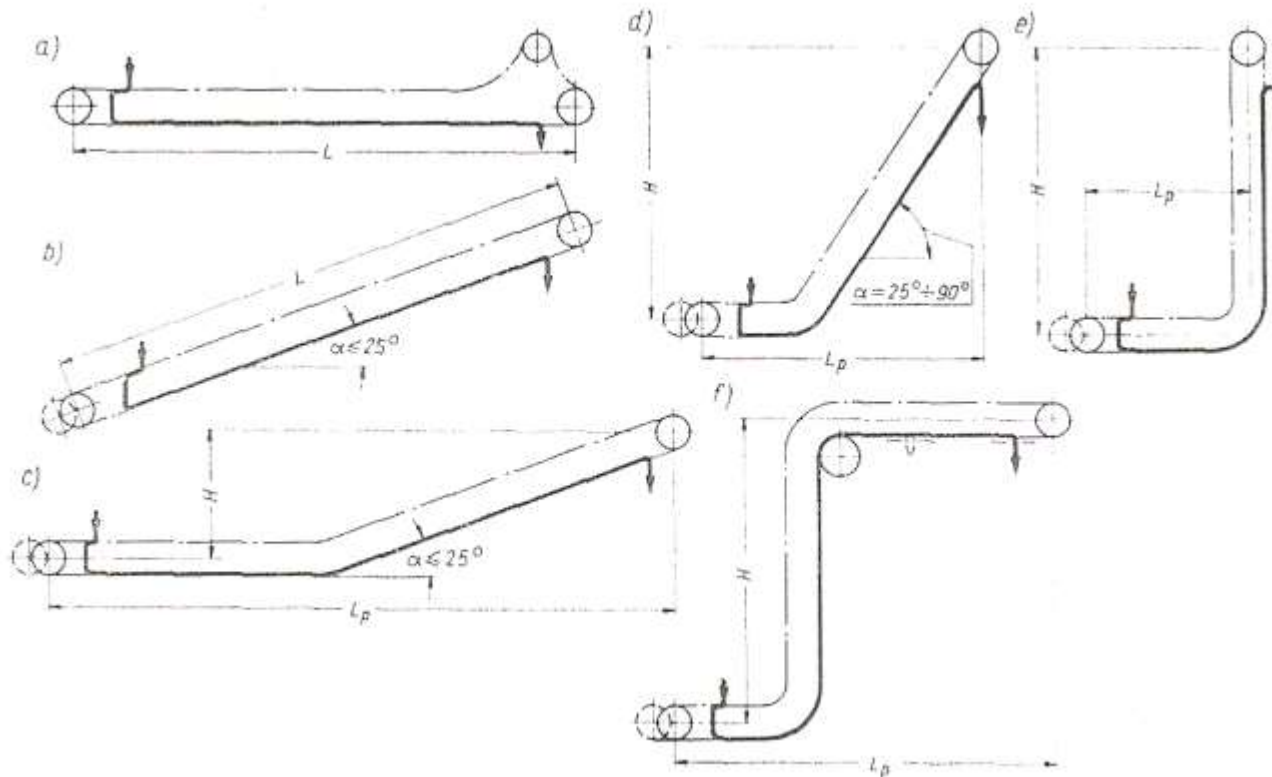


Rys. II-205. Zasada budowy i działania przenośnika zgrzeblowego; 1 — obudowa, 2 — łańcuch ze zgrzeblami, 3 — mechanizm napędowy, 4 — mechanizm napinający, 5 — otwór zasypowy, 6 — otwór odprowadzający

Przenośniki zgrzeblowe

Zamknięta konstrukcja przenośnika zabierakowego umożliwia dowolne kształtowanie jego trasy, która może składać się z odcinków prostych poziomych, pionowych i pochyłych oraz fragmentów łukowych. Dzięki temu pojedynczy przenośnik zgrzeblowy może zastąpić zespół przenośników taśmowych, śrubowych i korbekowych, zajmując przy tym mniejszą ilość miejsca.

Przenośniki zgrzeblłowe



Układ trasy przenośników zgrzeblłowych

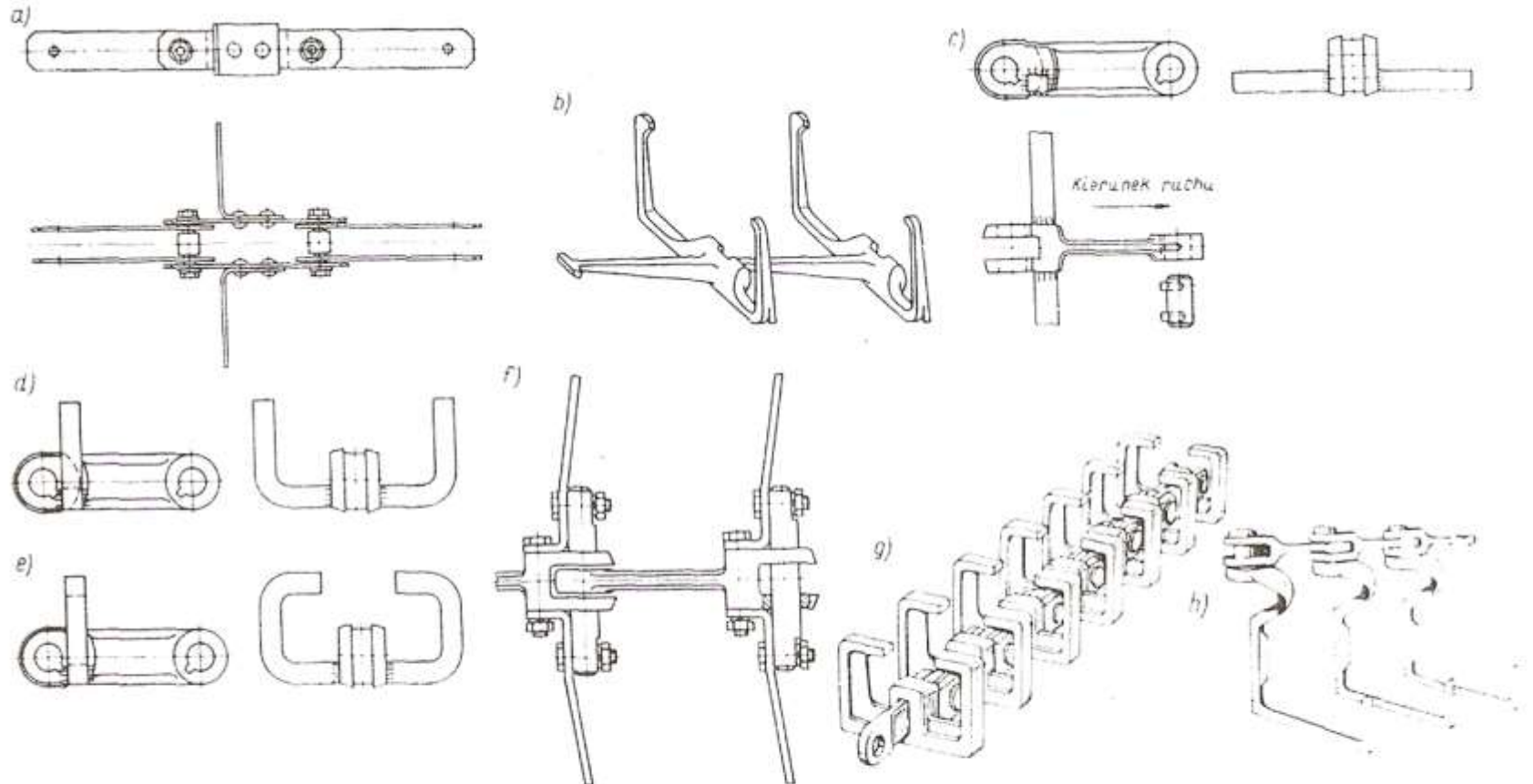
Przenośniki zgrzeblowe

Łańcuchy pociągowe ze zgrzeblami to główny element przenośników Redlera, najprostszym rozwiązaniem jest łańcuch sworzniowo-tulejowy lub rolkowy, do których przymocowuje się zgrzebła w postaci płytek.

Rozpowszechnione są też łańcuchy widelkowe złożone z ogniwa widelkowego w kształcie litery U lub O oraz łączącego je sworznia.

Łańcuchy i zgrzebła wykonywane są z wysokogatunkowych stali podlegających obróbce cieplnej.

Przenośniki zgrzeblowe



Rys. 11-207. Przykłady konstrukcji łańcuchów zgrzeblowych; a) łańcuch sworzniowo-rolkowy z nitowanymi zgrzeblami blaszanymi, b) łańcuch ze zgrzeblami kutymi lub lanymi łączony bez sworznia (na otwór teowy), c) łańcuchy widłowe ze zgrzeblami spawanymi prostymi, d) w kształcie litery „U”, e) w kształcie litery „O”, f) łączenie zgrzebel do łańcucha śrubami, g) mocowanie zgrzebel z tworzywa sztucznego giętych w kształcie konsoli do łańcucha widelkowego

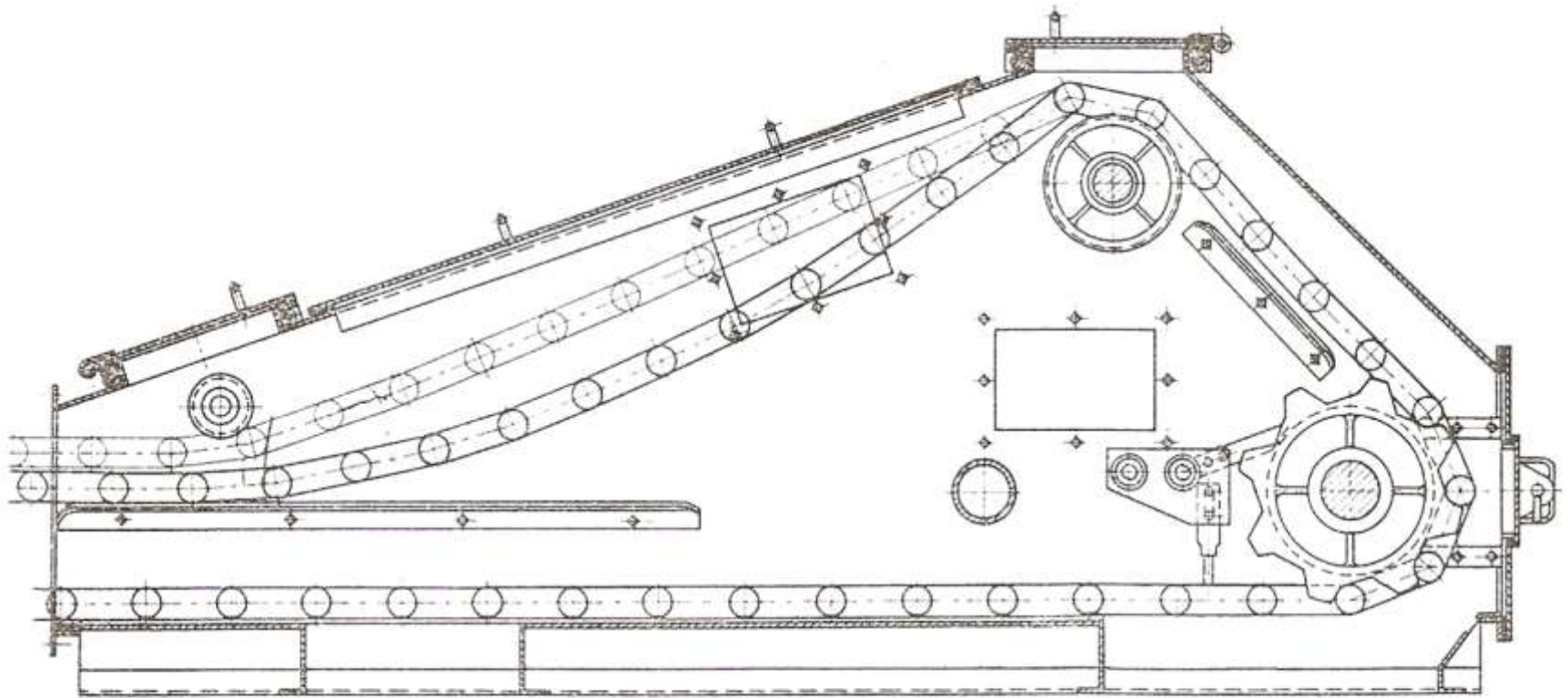
Przenośniki zgrzeblowe

Mechanizm napędowy zwykle znajduje się na końcu przenośnika, gdzie następuje jego rozładowanie. Składa się on z jednego lub pary kół łańcuchowych o małej liczbie zębów (6-8) o kształcie dostosowanym do ogniw łańcucha zgrzeblowego. Są one osadzone na kole łożyskowanym tocznie w łożyskach usytuowanych na zewnątrz obudowy.

Napęd składać się może przykładowo z silnika elektrycznego, sprzęgła elastycznego i wielostopniowej przekładni zębatej.

Najczęściej pod napędem usytuowany jest końcowy otwór odprowadzający, który jest zawsze otwarty (nawet jeśli przed nim są inne otwory) co zabezpiecza obudowę przed zatykaniem, a przenośnik przed rozerwaniem.

Przenośniki zgrzeblowe

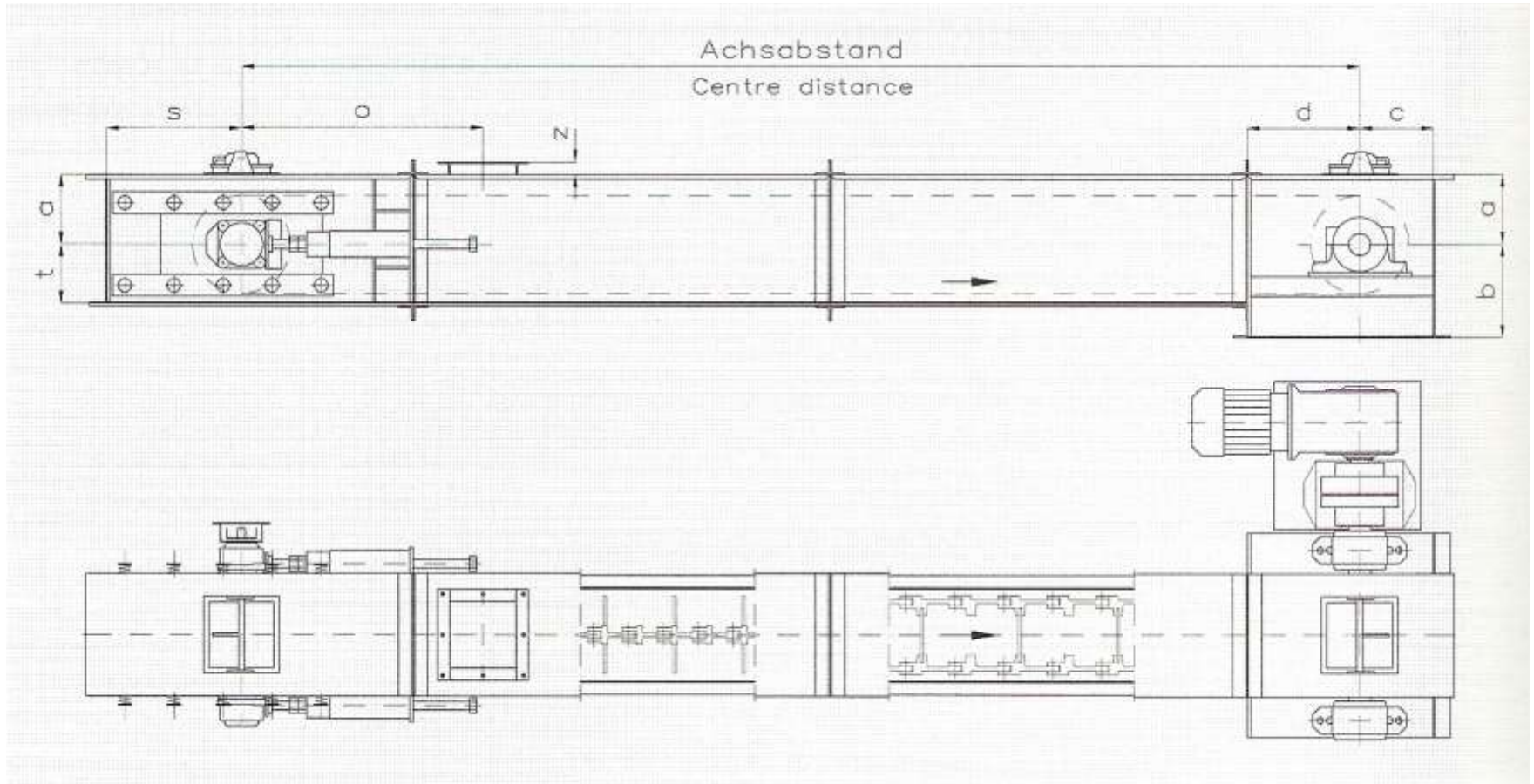


Rys. II-211. Konstrukcja głowicy przenośnika zgrzeblowego z mechanizmem napędowym, zespołem kół zwrotnych i samonapinaniem łańcucha

Przenośniki zgrzeblowe

Mechanizm napinający znajduje się zwykle po drugiej stronie co mechanizm napędowy, a składa się z wału z zamocowanymi na nim kołami łańcuchowymi (łożyskowanie toczne). Wał ten jest przesuwany w kierunku wzdłużnej osi przenośnika za pomocą mechanizmu śrubowego lub śrubowo-sprężynowego.

Przenośniki zgrzeblowe



Przenośniki śrubowe

Przenośniki śrubowe zwane również **ślimakowymi** należą do grupy p. bezciągnowych. Stosuje się je do transportu materiałów sypkich, pylistych oraz drobnokawałkowych, głównie w przemyśle materiałów budowlanych, zbożowo-młynarskim itp. P. ślimakowe nie nadają się do transportu materiałów w postaci dużych kawałków, silnie ścierających, lepjących oraz łatwo kruszących (jeśli obniża to ich własności).

Służą do przemieszczania materiałów luzem w kierunku poziomym lub nieznacznie nachylonym względem poziomu, a także sporadycznie w kierunku pionowym. P. ś mogą odbierać materiał spod lejów zasypowych, zasobników rozładunkowych i zbiorników oraz innych przenośników.

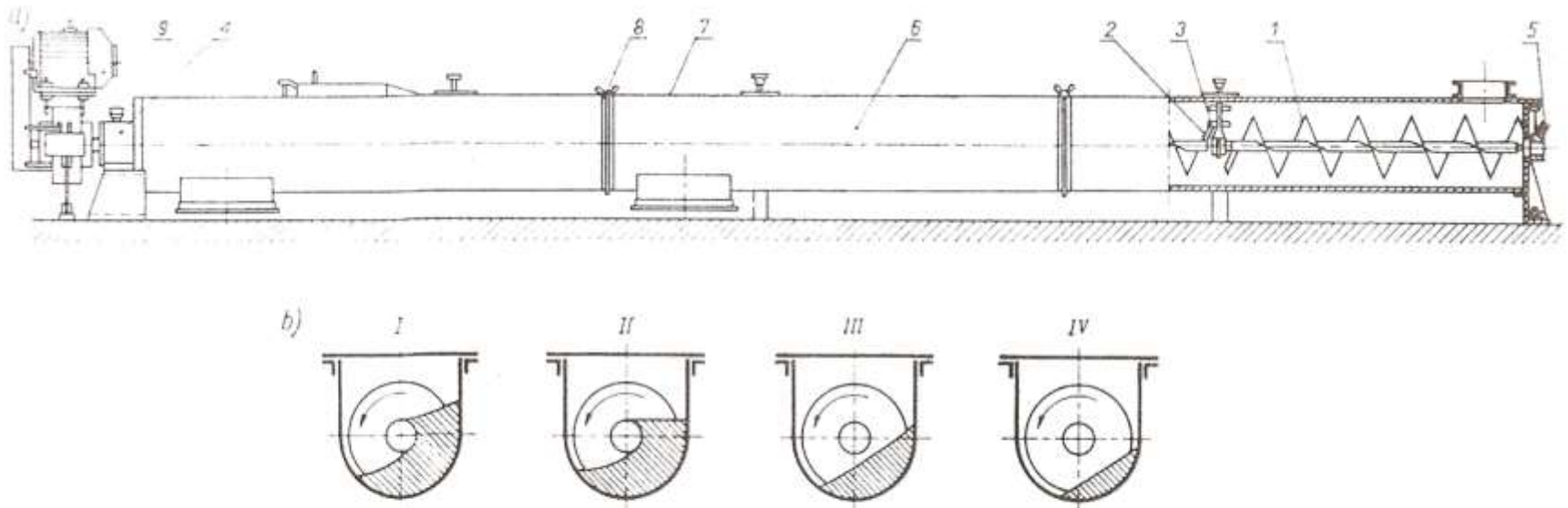
Przenośniki śrubowe

Zasada działania przenośników śrubowych polega na obracaniu się powierzchni śrubowej względem koryta o przekroju w kształcie litery U lub kołowym, która przesuwa nosiwo wzdłuż jego trasy. Ich praca przypomina p. zgarniakowe, ale brak jest ciągu powrotnego, przez co mniejsze jest zapotrzebowanie miejsca.

Do zalet p.ś. należą: łatwa obsługa i konserwacja, niewysoki koszt inwestycyjny i eksploatacyjny, możliwość transportu w różnych kierunkach oraz łatwość uszczelnienia (do transportu materiałów pylistych, toksycznych i gorących).

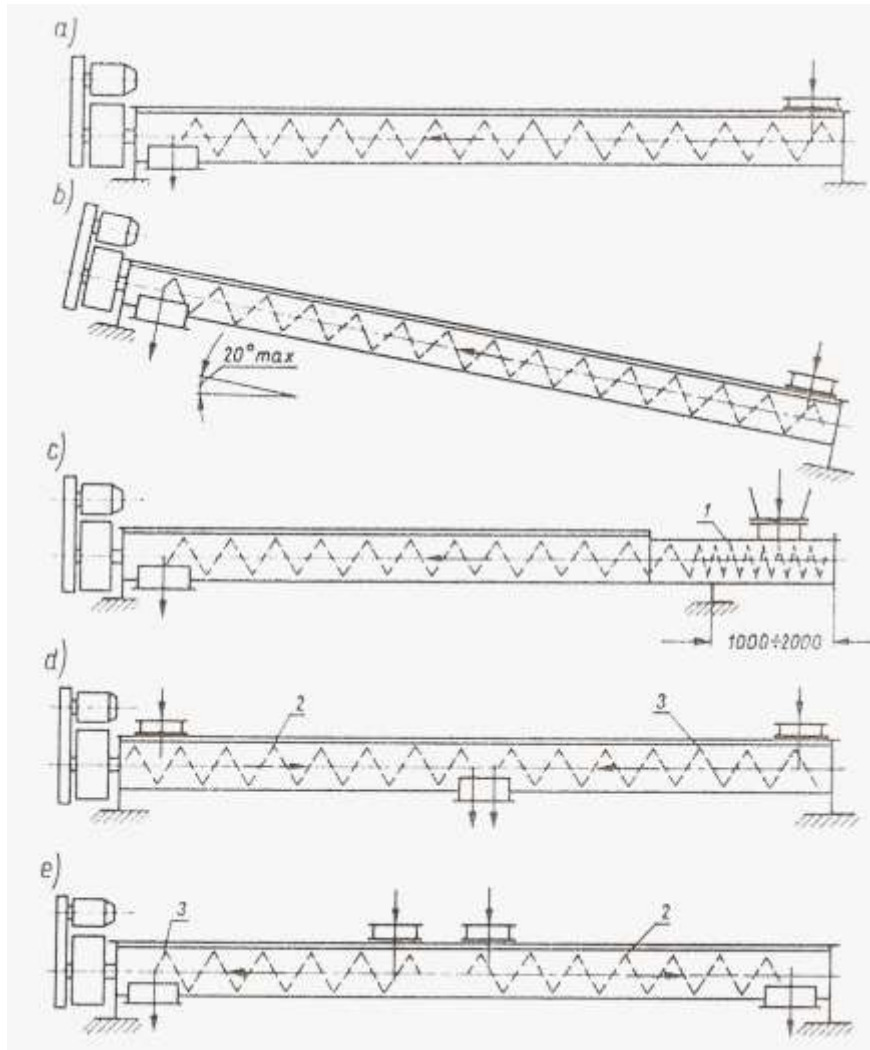
Do wad p.ś. zaliczyć można: stosunkowo duże zużycie energii (ze względu na duże opory ruchu), znaczne zużycie ślimaka.

Przenośniki śrubowe



Rys. III-13. Przenośnik śrubowy poziomy z obracającym się wałem: a) główne zespoły, b) stan zapelnienia koryta materiałem transportowanym; I — 50%, II — 35%, III — 20%, IV — 10%; 1 — człony wału śrubowego, 2 — czopy środkowe i końcowe, 3 — łożysko środkowe, 4 — łożysko początkowe, 5 — łożysko końcowe, 6 — człony obudowy, 7 — człony pokrywy, 8 — uszczelnienie, 9 — mechanizm napędowy

Przenośniki śrubowe



Najczęściej stosowane w praktyce są p.ś. poziome (w tym pod kątem $<20^\circ$), w różnych układach:

- a) poziomy jednokierunkowy,
- b) pochyły jednokierunkowy,
- c) poziomy jednokierunkowy, z członem dozującym,
- d) poziomy dwukierunkowy,
- e) poziomy dwukierunkowy rozprowadzający.

Przenośniki śrubowe

Budowa p. śrubowych

Wał śrubowy jest głównym elementem p.ś., składa się z kilku członów o ustalonej długości, połączonych w szereg. Elementy te składają się z wału (z rury stalowej) oraz powierzchni śrubowej tzw. ślimaka nawiniętej na wał i przymocowanej do niego.

W celu równomiernego rozprowadzenia strugi materiału w miejscu załadunku stosuje się odcinki wałów, które mają powierzchnię śrubową o zmniejszonym skoku: 0,2-0,25 skoku normalnego, wynoszącego zwykle 0,8D-1,0D (D - średnica zewnętrzna ślimaka).

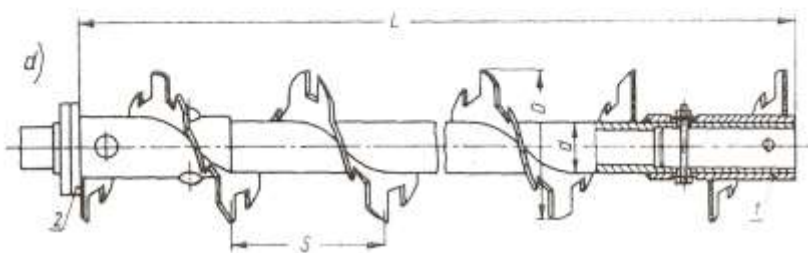
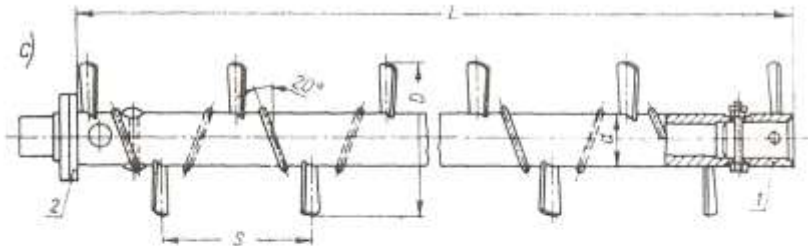
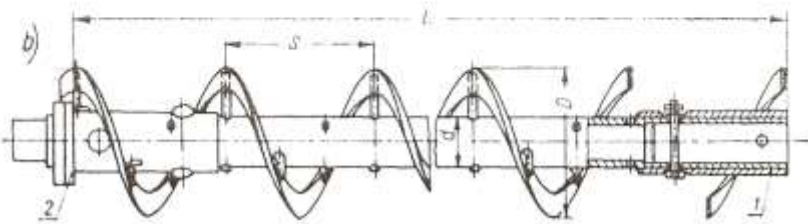
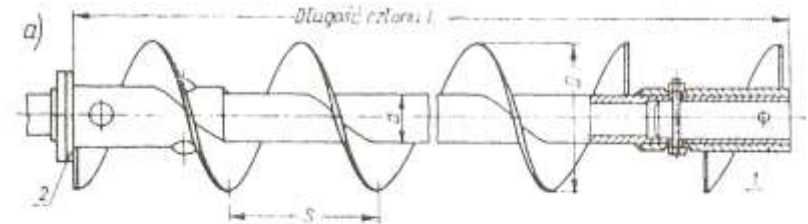
Przenośniki śrubowe

Budowa p. śrubowych

W zależności od rodzaju transportowanego materiału wykonuje się różne typy wałów śrubowych:

- ze ślimakiem pełnym; materiały suche, sypkie, drobnoziarniste,
- ze ślimakiem wstęgowym; materiały wilgotne, lepkie, średnioziarniste, kawałkowe, zbrylające się,
- ze ślimakiem łopatkowym; materiały ciastowate, sprasowujące się, poddawane mieszaniu w trakcie transportu,
- ze ślimakiem kształtowym; do materiałów sprasowujących się, włóknistych, podlegających mieszaniu przewidzianemu w procesie technologicznym.

Przenośniki śrubowe



Człony wału śrubowego;

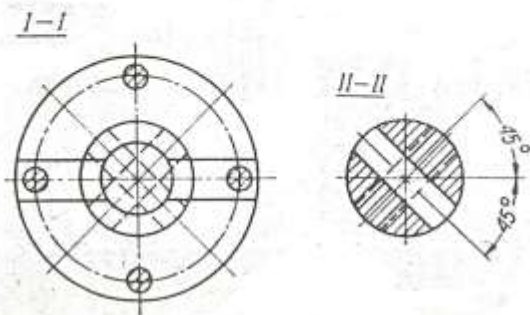
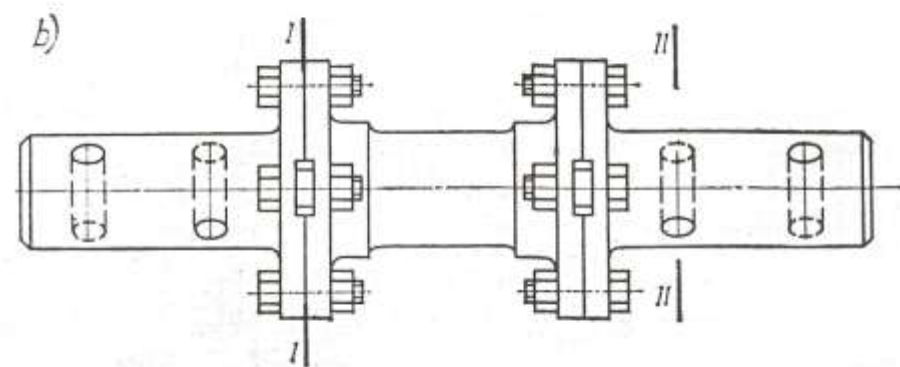
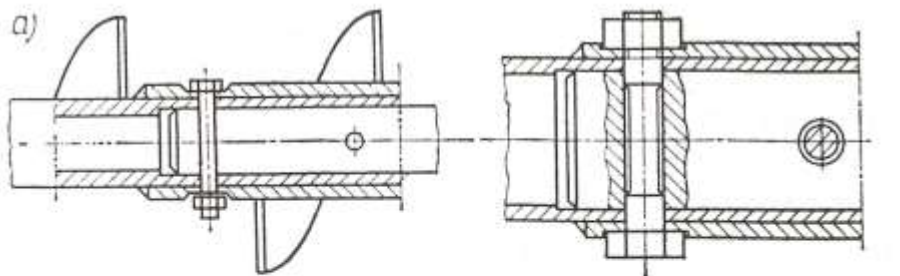
a) ze ślimakiem pełnym,

b) ze ślimakiem wstęgowym,

c) ze ślimakiem łopatkowym

d) ze ślimakiem kształtowym

Przenośniki śrubowe



Łączenia członów wału śrubowego dokonuje się za pomocą:

a) czopów wpuszczanych w wały

lub

b) za pomocą kołnierzy.

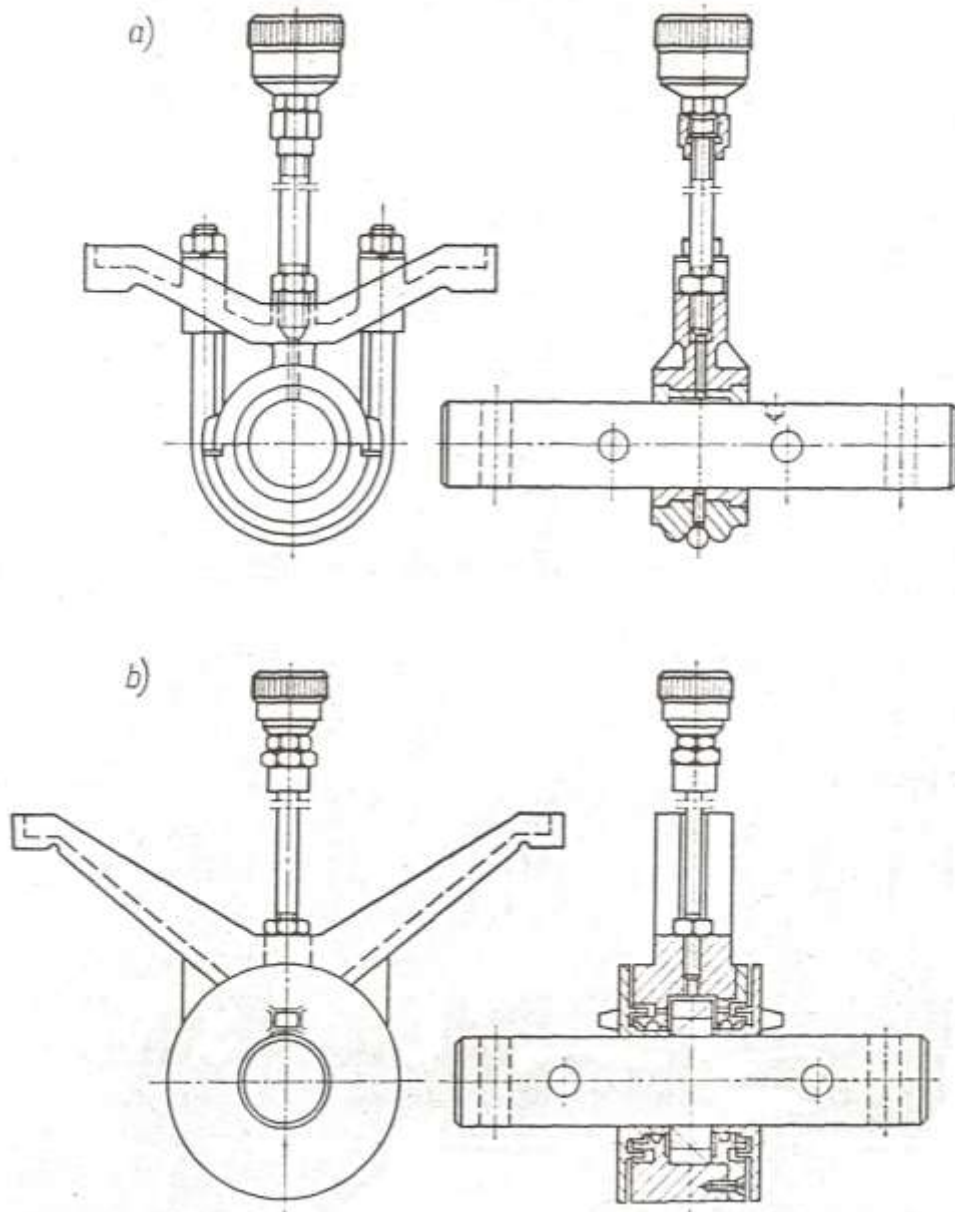
Przenośniki śrubowe

Łożyska środkowe składają się najczęściej z wieszaka, obejmę ściąganej śrubami oraz tulejek łożyskowych. Stosuje się łożyskowanie ślizgowe w postaci dwudzielnych tulejek żeliwnych lub z brązu oraz łożyska toczne pod warunkiem ich prawidłowego uszczelnienia, co jednak powoduje wzrost gabarytów całego elementu.

Przenośniki śrubowe

Łożyska środkowe składają się najczęściej z wieszaka, obejmującego ściąganej śrubami oraz tulejek łożyskowych. Stosuje się łożyskowanie ślizgowe w postaci dwudzielnych tulejek żeliwnych lub z brązu oraz łożyska toczne pod warunkiem ich prawidłowego uszczelnienia, co jednak powoduje wzrost gabarytów całego elementu.

Przenośniki śrubowe



Łożysko środkowe:

a) łożyskowanie ślizgowe,

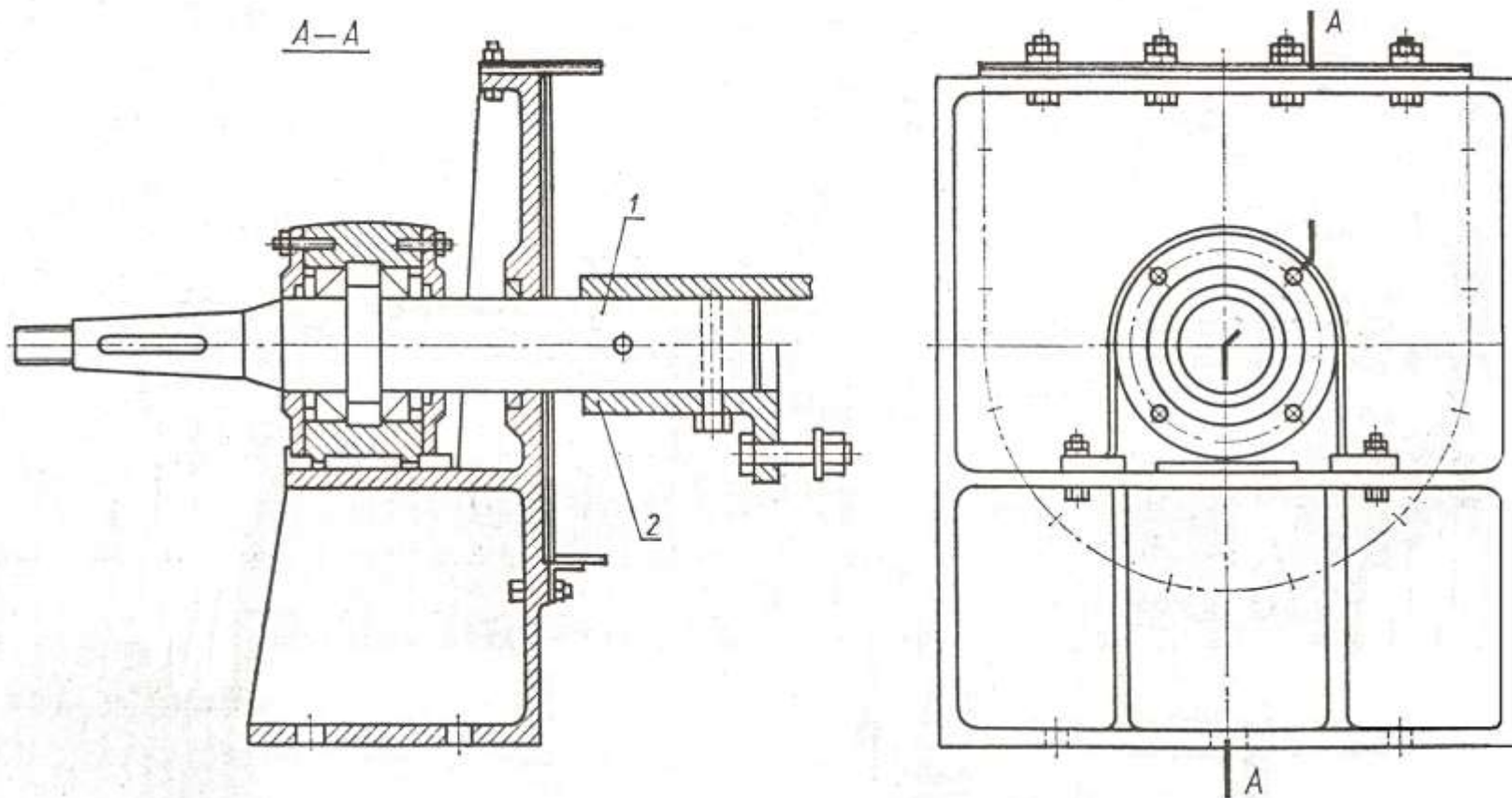
b) łożyskowanie toczne.

Przenośniki śrubowe

Łożysko początkowe tzn. umieszczone w końcu koryta od strony mechanizmu napędowego osadza się najczęściej w przedniej płycie wykonanej jako odlew. Stosuje się zwykle łożyska toczne dostosowane do przenoszenia obciążeń wzdłużnych np. łożyska promieniowe dwurzędowe, zestaw dwóch łożysk stożkowych lub łożyska wahliwe dwurzędowe baryłkowe.

Łożysko końcowe jest oparciem dla czopa końcowego członu wału śrubowego, zwykle ma postać tulei, w której swobodnie obraca się końcowy czop wału. Jest ono osadzone w tylnej ścianie zamykającej koryto – też wykonanej jako odlew.

Przenośniki śrubowe



Łożysko przednie ze ścianą w postaci odlewu żeliwnego; 1 – dla połączeń tulejowych wału, 2 – dla połączeń kołnierzowych wału

Przenośniki śrubowe

Mechanizmy napędowe składają się z silnika elektrycznego krótkozwartego lub klatkowego, sprzęgła elastycznego lub przekładni pasowej klinowej, dwu- lub trzystopniowej przekładni zębatej zamkniętej i drugiego sprzęgła elastycznego łączącego wał wyjściowy przekładni z czopem początkowym wału korbowego.

Zalecane jest takie ustawienie napędu aby wał śrubowy był rozciągany, co zabezpiecza go przed wyboczeniem.

Obszary zastosowania urządzeń transportu mechanicznego w zakładach energetycznych

1. Układy nawęglania
2. Układy odzuzłania i odpopielania
3. Układy zasilania kotłów paliwem –
podajniki

Układy nawęglania

Nawęglanie to ogół operacji służących do zapewnienia ciągłości zaopatrywania elektrowni (lub innego zakładu energetycznego) w węgiel. Podstawowym zadaniem układu nawęglania jest zamiana okresowo nadchodzących dostaw węgla na strumień ciągły, dostosowany do aktualnych potrzeb wynikających z pracy kotłów, co wymaga niezawodności pracy wszystkich urządzeń wchodzących w skład tego układu.

Analizując pracę układu nawęglania można wyróżnić operacje:

- wyładunek nadchodzących dostaw,
- transport wyładowanego węgla na skład lub bezpośrednio do kotłowni,
- transport węgla ze składu do kotłowni.

Układy nawęglania

Wybór układu nawęglania i dobór urządzeń wchodzących w jego skład zależy w największym stopniu od;

- mocy elektrowni,
- charakteru obciążenia (praca szczytowa lub podstawowa),
- odległości elektrowni od kopalni (wielkość dostarczanych transportów węgla, wielkość składowiska),
- gatunku dostarczanego węgla,
- położenia zakładu w stosunku do terenów zamieszkałych,
- wielkości zapasu węgla w zasobnikach przykotłowych.

Układy nawęglania

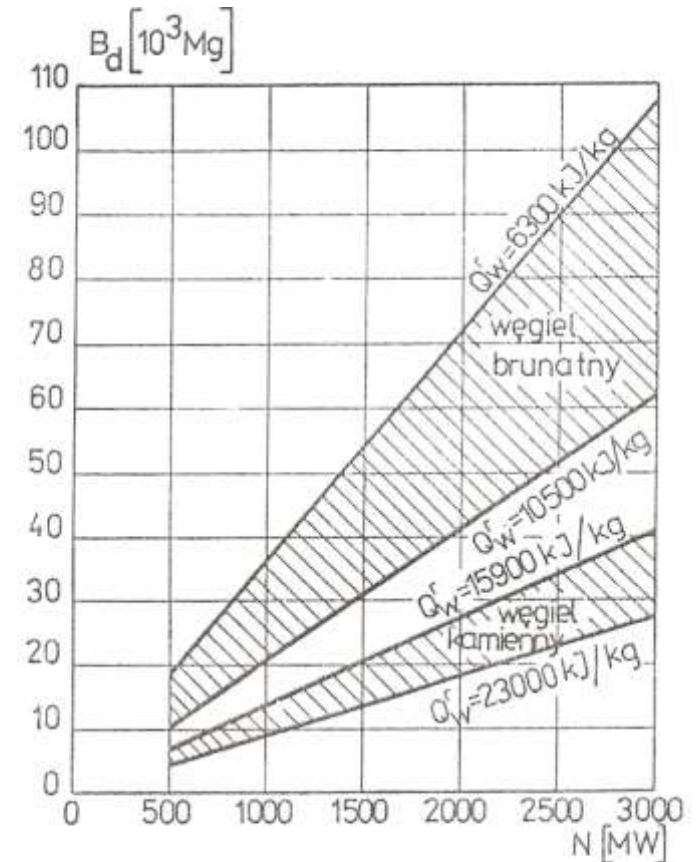
Dla **małych kotłowni** przemysłowych i małych lub średnich elektrociepłowni można przyjąć układ nawęglania z jednym ciągiem transportowym tj. bez rezerwy. W tym układzie zapas węgla w zasobnikach przykotłowych ma wystarczyć na 20-24 h pracy zakładu, a wydajność układu nawęglania musi być taka, aby czas pracy urządzeń nie przekraczał 8-10 h w ciągu doby.

W **wielkich elektrowniach** układ nawęglania jest wyposażony w dwa równoległe ciągi transportujące węgiel (drugi to 100% rezerwa). Wyjątkiem są maszyny ruchome, które pracować mogą z dowolnym ciągiem transportującym (ich rezerwa <50%). Zapas węgla w zasobnikach przykotłowych starczyć ma na 6-10 h pracy zakładu, a wydajność pojedynczego ciągu jest taka aby pracował on <16h/dobę.

Układy nawęglania

O ogólnej wydajności układu nawęglania decyduje zużycie paliwa przez zakład, wielkość zapasu węgla w zasobnikach przykotłowych i wielkość transportów dostarczanych jednorazowo do elektrowni (transport kolejowy powinien zostać rozładowany w ciągu 6 h).

Skalę zużycia węgla, dla elektrowni o różnej wielkości, obrazuje rysunek.



Rys. 1.1. Zależność dobowego zużycia węgla od mocy elektrowni: B_d - dobowe zużycie węgla, 10^3 Mg; N - moc elektrowni, MW; Q_w - wartość opałowa węgla, kJ/kg

Układy nawęglania

Dostawa węgla

W zależności od położenia zakładu energetycznego w stosunku do kopalni i warunków miejscowych, węgiel dostarcza się:

- transportem kolejowym,
- transportem samochodowym,
- drogą wodną (barkami węglowymi),
- przenośnikami taśmowymi.

W szczególności szereg zakładów opalanych węglem kamiennym położonych jest daleko od kopalni i zaopatrywanych jest transportem kolejowym. Zakłady te wyposażone są w odpowiednie bocznicę kolejową, umożliwiającą przyjmowanie i wyładunek nadchodzących okresowo transportów oraz zestawianie i odsyłanie składów opróżnionych.

Układy nawęglania

Dostawa węgla

W warunkach polskich węgiel transportuje się przede wszystkim transportem kolejowym. Do transportu węgla używa się wagonów kolejowych zwykłych (23 i 54 tonowych) i tzw. samorozładowczych m. innymi:

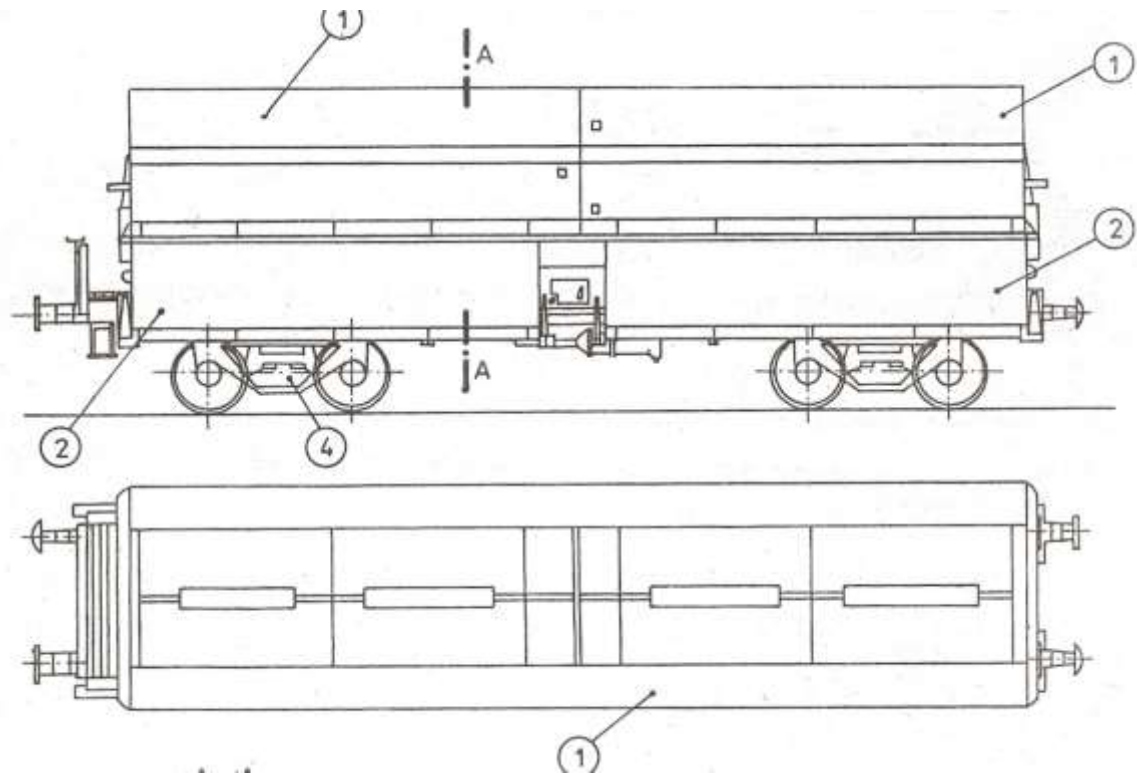
- Hopper – do rozładunku dennego,
- Radwan – o przechylnym nadwoziu,
- Talbot – dostosowany do dwustronnego rozładunku bocznego.

Układy nawęglania

Dostawa węgla

Wagony samorozładowcze używane do transportu węgla:

- a) Gondola
- b) Talbot
- c) Dumpcar
- d) Hopper



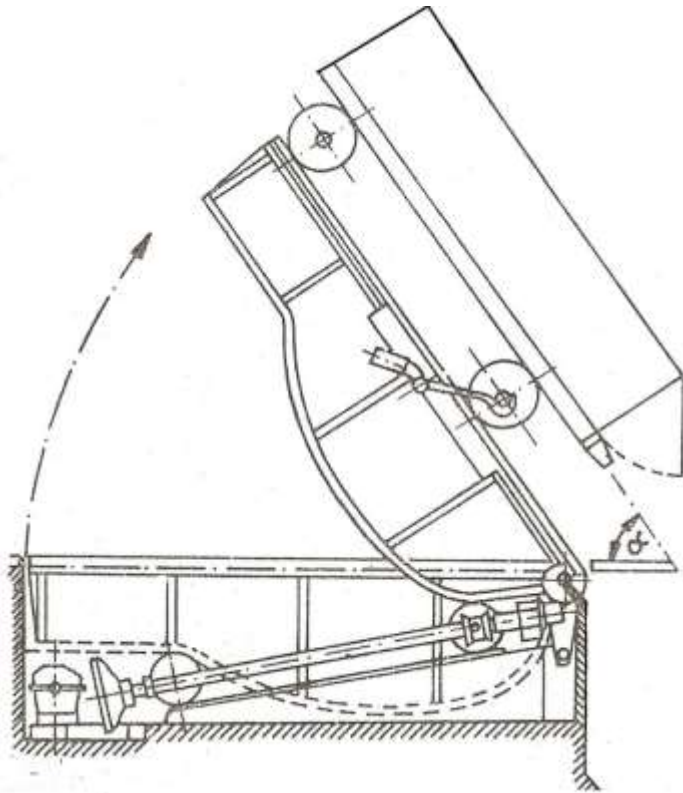
Wagon Talbot

Układy nawęglania

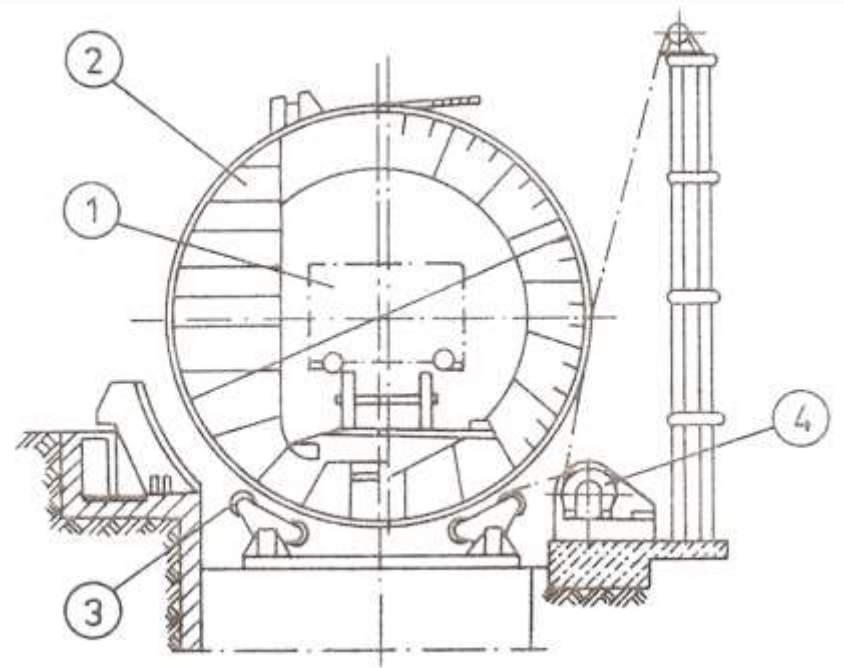
Do rozładunku wagonów zwykłych używa się następujących urządzeń:

- wyładowarka ślimakowa: wyposażona w dwustronny podajnik ślimakowy osadzony na ruchomym ramieniu,
- wyładowarka tarczowa; dwie pary tarcz-łopat zgarniające węgiel do środkowych drzwi wagonu i wypychające na zewnątrz,
- urządzenia z chwytakiem: mogą być to suwnice bramowe, przeładunkowe most z żurawiem itp.,
- wywrotnice wagonowe: przechylają wagon w takie położenie, że węgiel wysypuje się samoczynnie do zasobnika, skąd transportowany jest dalej na skład. Spotyka się rozwiązania:
 - wywrotnice czołowe,
 - wywrotnice bębnowe (beczkowe)

Układy nawęglania



Wywrotnica wagonowa
czołowa; poprzeczny
kierunek obrotu



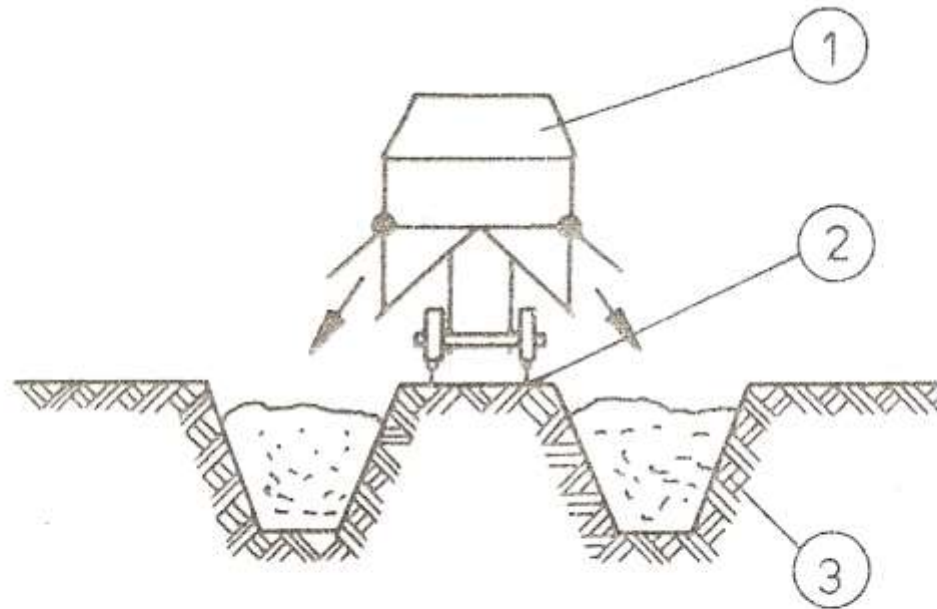
Wywrotnica bębnowa (beczkowa)
wzdłużny kierunek obrotu: 1–
wagon,
2 – bęben, 3 – rolka, 4 – wciągarka

Układy nawęglania

Do rozładunku wagonów samorozładowczych stosuje się:

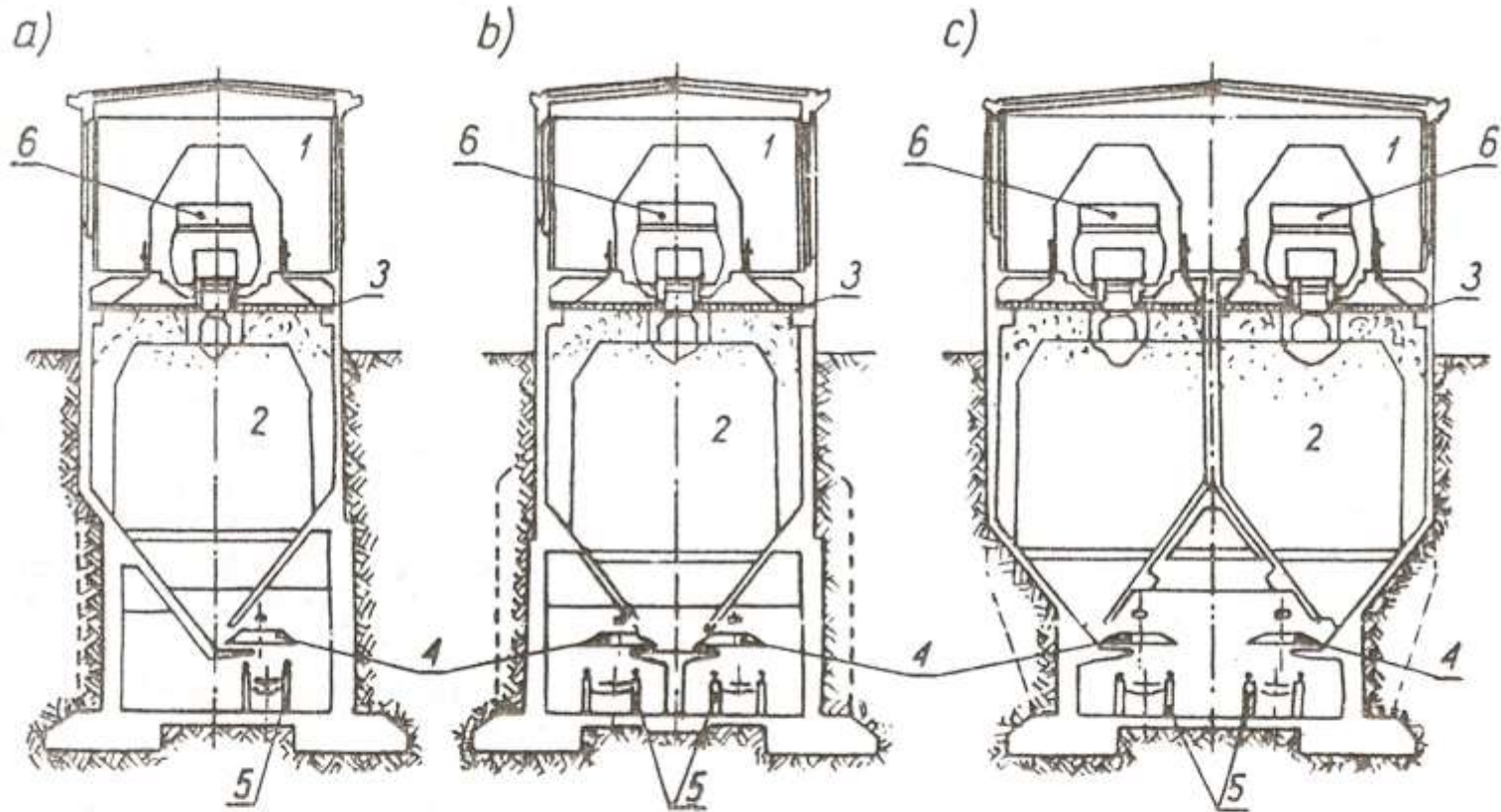
- estakady rozładowcze: do wyładunku liniowego kilku wagonów równocześnie, węgiel trafia do rowów skąd wyczerpywany jest maszyna czerpakową lub ładowarka kołową,
- zasobniki szczelinowe o postaci podłużnych zbiorników zagłębionych w ziemi lub naziemnych, ich dolne ściany są skośne i kończą się stołem (stołami) rozładowczymi, z którego węgiel wygarniaczem kierowany jest na przenośnik taśmowy,
- zasobniki rowowe: do rozładunku dużych ilości węgla, szczególnie brunatnego, są one tańsze od szczelinowych i mogą przyjmować grubszy asortyment węgla, zarówno z taśmociągu jak i z wagonów samorozładowczych, zasobnik jest opróżniany specjalnym urządzeniem czerpakowym.

Układy nawęglania



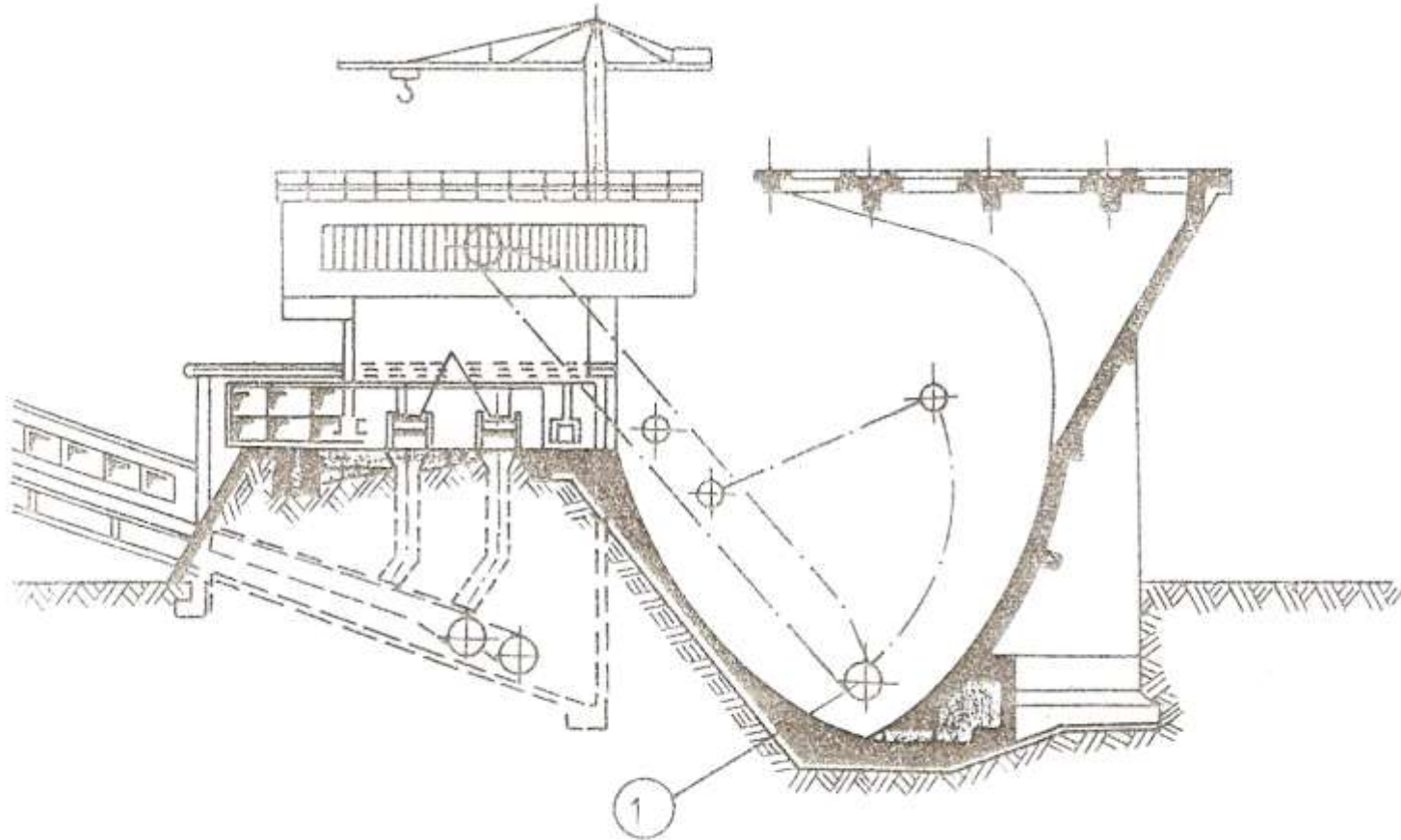
Rys. 1.9. Estakada rozładownicza: 1 – wagon, 2 – pomost, 3 – rów rozładunkowy

Układy nawęglania



rys. 14-10. Zasobniki szczelinowe: a) z pojedynczym torem wyładunkowym z jednym zgarzniakiem; b) z pojedynczym torem wyładunkowym i dwoma zgarzniakami; c) z podwójnym torem wyładunkowym i dwoma zgarzniakami; 1 — wyładownia; 2 — zasobnik; 3 — ruszt; 4 — zgarzniak; 5 — przenośnik taśmowy; 6 — wagon samowyładunkowy

Układy nawęglania



Rys. 1.11. Zasobnik rowowy: 1 - urządzenie czerpakowe (oprac. wg [1])

Układy nawęglania

Składy węgla na terenie zakładu energetycznego

Zadaniem składów węgla jest wyrównanie różnic między zapotrzebowaniem, a dostawą węgla do zakładu, spełniają one zatem rolę bufora.

Pojemność (wielkość) składu zależy od odległości zakładu od kopalni, wielkości i rodzaju zakładu energetycznego, rodzaju transportu itp. Wyróżnia się:

- skł. rezerwowe – do długotrwałego przechowywania węgla,
- skł. wyrównawcze – do składowania krótkotrwałego (<30 dni).

Dla elektrociepłowni pojemność ta odpowiada zapasowi na 90-150 dni pracy, dla dużych kondensacyjnych elektrowni: 30-75 dni, w elektrowniach na węgiel brunatny nie przewiduje się składów rezerwowych.

Układy nawęglania

Składy węgla na terenie zakładu energetycznego

Urządzenia stosowane w składach węgla mają za zadanie:

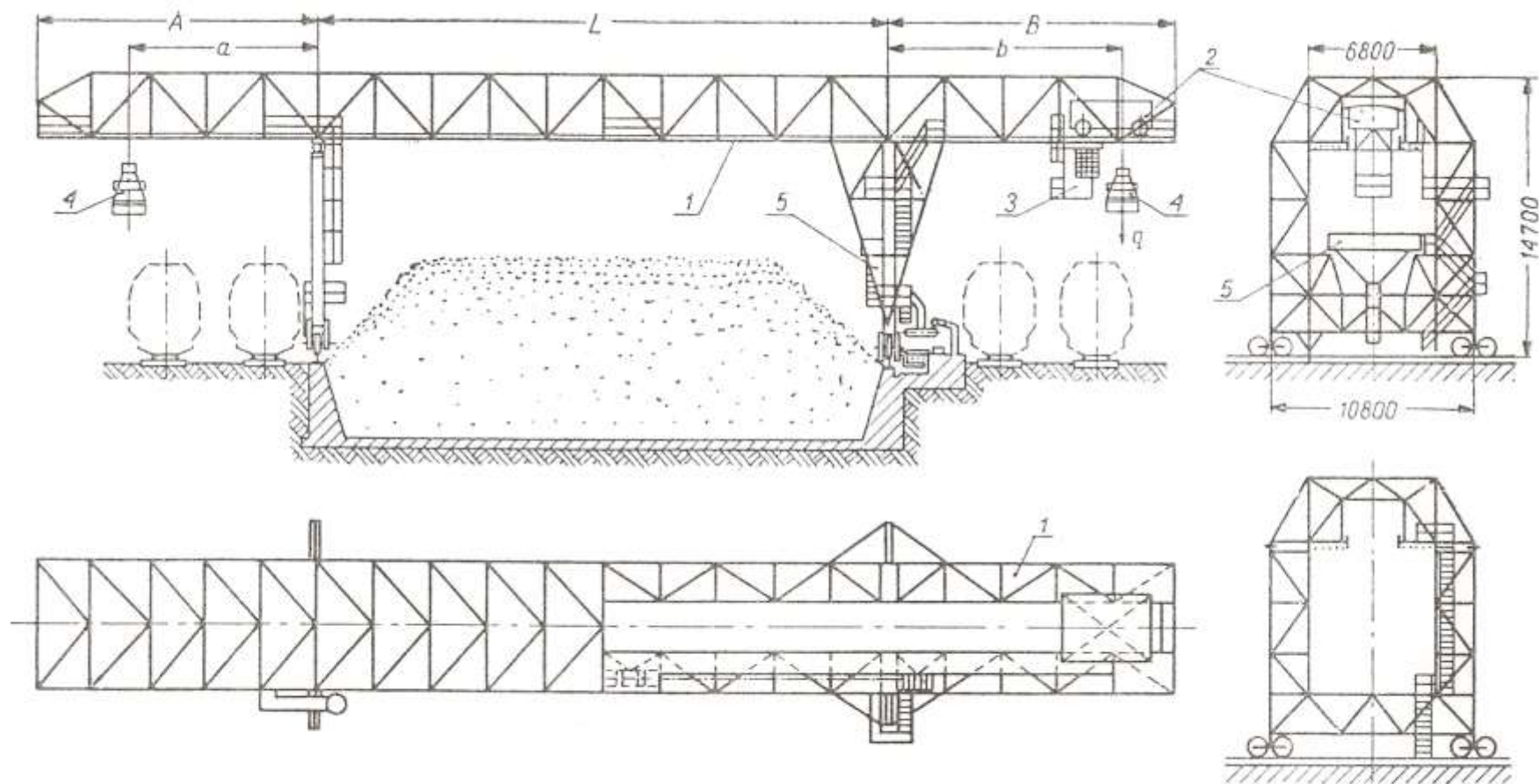
- transport wyładowanego węgla z wagonów (barek) na skład,
- usypywanie zwałów i przyzmi na składzie,
- transport węgla ze składu na urządzenia przesyłowe do kotłowni.

Z pośród wielu urządzeń używanych w składach węgla wyróżnić można:

- urządzenia suwnicowe,
- ruchome urządzenia przejezdne (chwytaki przejezdne, spychacze, przenośniki samojezdne, zwałowarki, ładowarki kołowe).

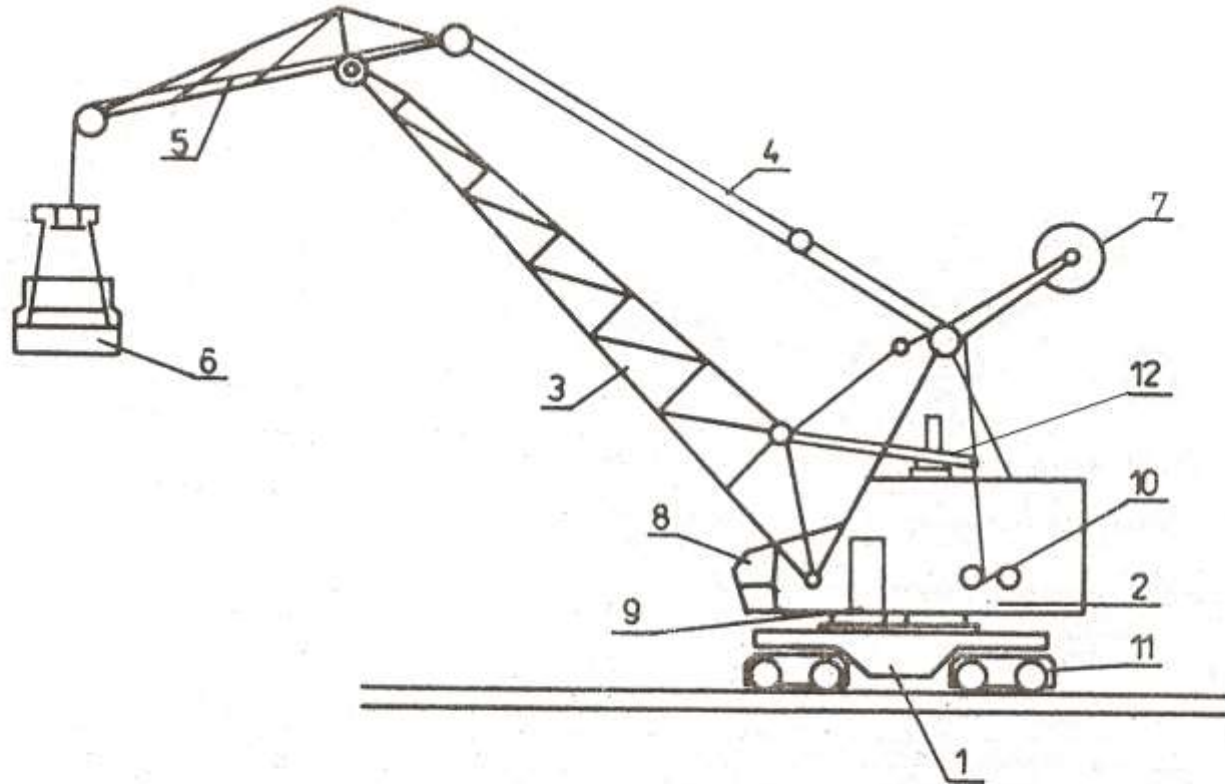
Najczęściej zaś stosuje się odpowiednie zespoły w/w urządzeń np. ładowarko-zwałowarka, zwałowarka-przenośnik samojezdny lub ładowarka-przenośnik samojezdny.

Układy nawęglania



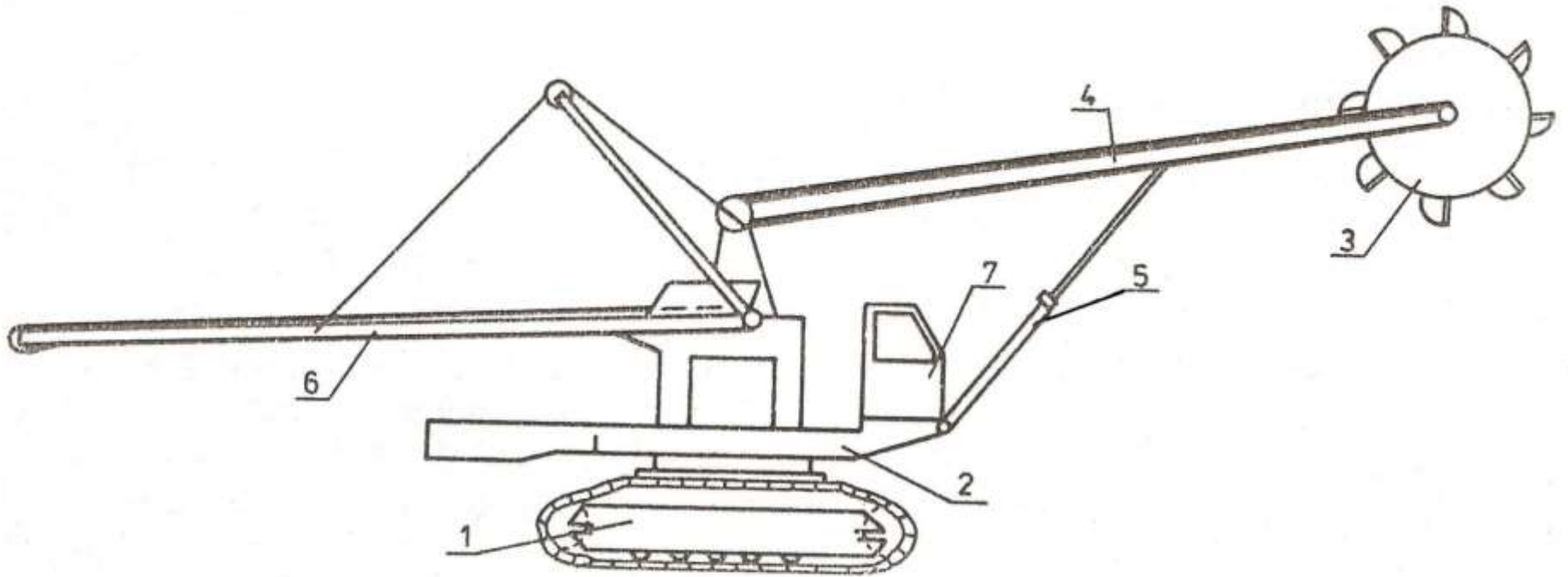
Rys. 14-15. Most przeladunkowy (suwnica bramowa)

Układy nawęglania



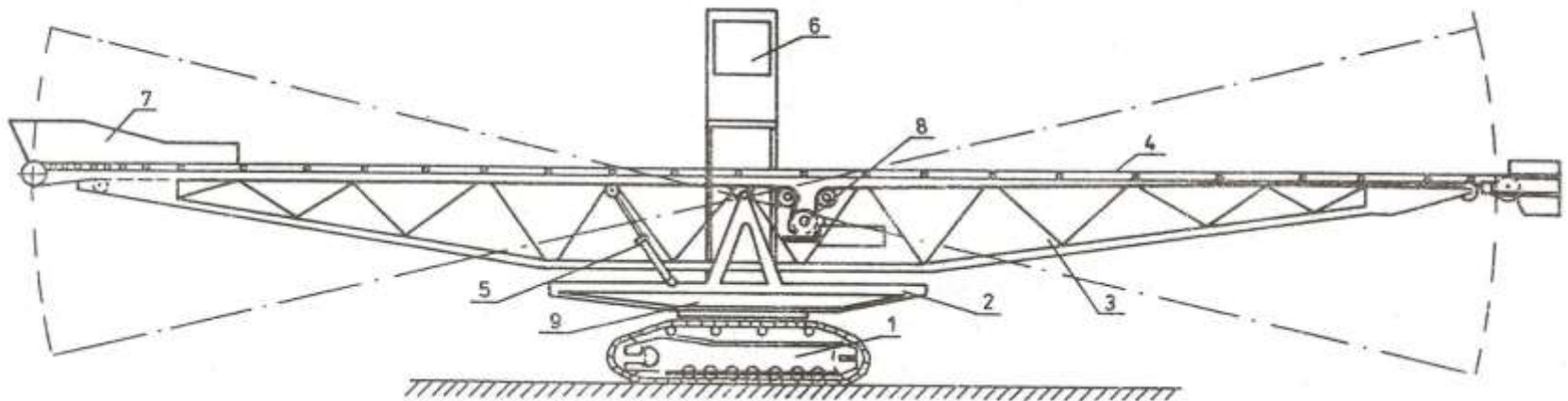
Rys.4.4.7. Wypadowy żuraw chwytkowy: 1 - podwozie, 2 - platforma, 3 - wysięgnik, 4 - łącznik, 5 - dziób, 6 - czerpak, 7 - przeciwwaga, 8 - kabina sterownicza, 9 - mechanizm obrotu, 10 - mechanizm podnoszenia, 11 - mechanizm jazdy, 12 - mechanizm wypadu

Układy nawęglania



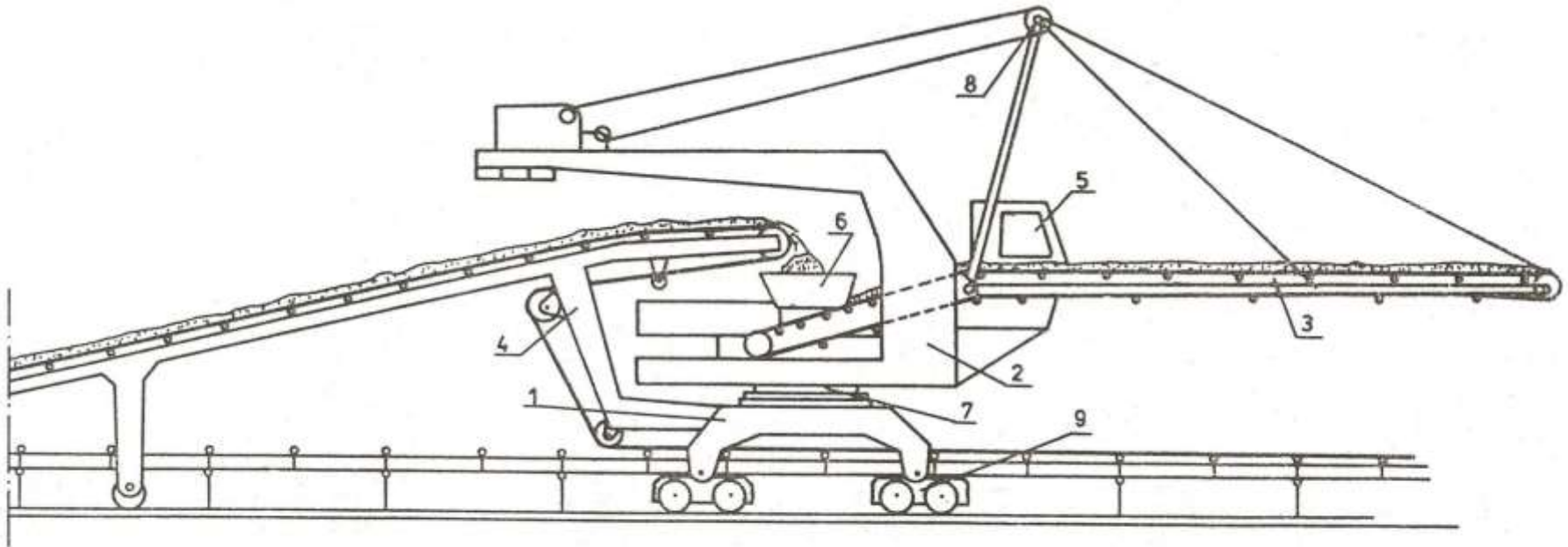
Rys.4.4.9. Ładowarka kołowa na gąsienicach: 1 - podwozie, 2 - nadwozie, 3 - koło czerpakowe, 4 - wysięgnik koła czerpakowego z przenośnikiem odbierającym, 5 - dźwignik hydrauliczny, 6 - rama przenośnika, 7 - kabina

Układy nawęglania



Rys.4.4.10. Przenośnik taśmowy na gąsienicach: 1 - podwozie wraz z napędem jazdy, 2 - platforma nadwozia, 3 - wysięgnik dwuramienny, 4 - przenośnik taśmowy, 5 - dźwignik hydrauliczny, 6 - kabina sterownicza, 7 - kosz zasypowy, 8 - mechanizm napędu przenośnika, 9 - mechanizm obrotu nadwozia

Układy nawęglania



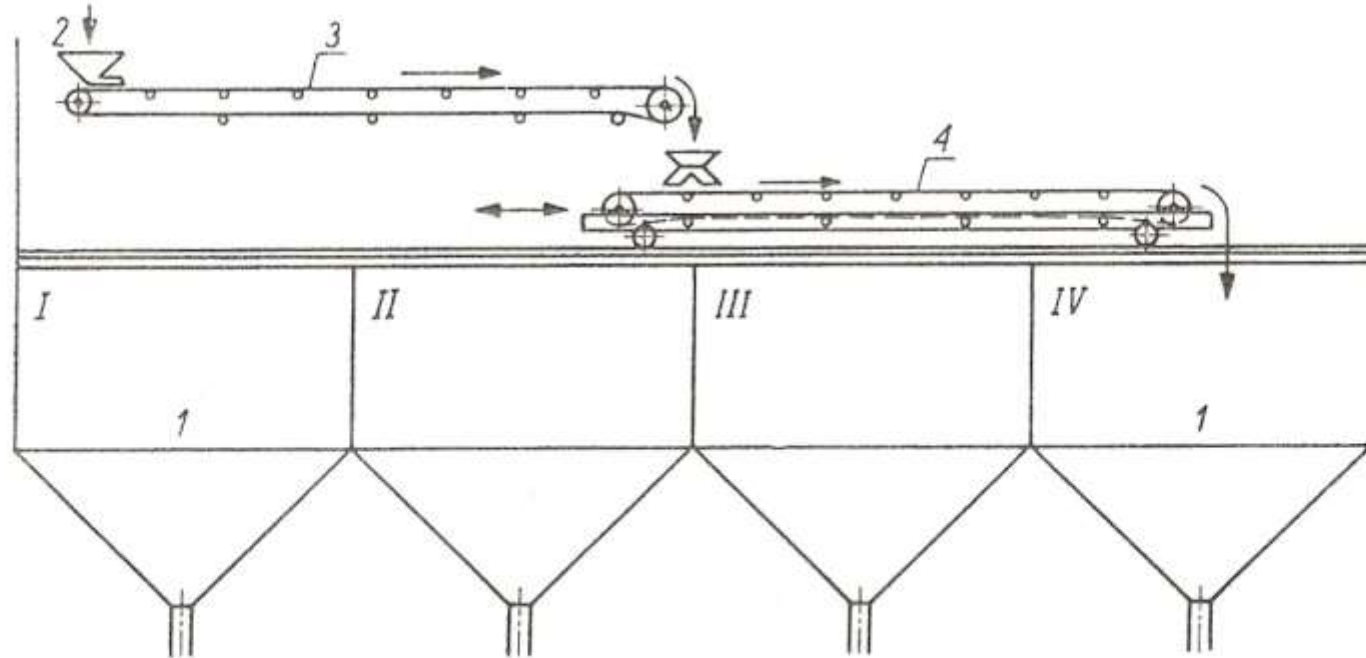
Rys.4.4.8. Zwałowarka obrotowa szynowa: 1 - podwozie, 2 - rama nadwozia, 3 - wysięgnik zwałujący, 4 - most zrzutowy, 5 - kabina sterownicza, 6 - kosz przesypowy, 7 - mechanizm obrotu, 8 - mechanizm zwodzenia, 9 - mechanizm jazdy

Układy nawęglania

Urządzenia do przesyłu węgla na terenie zakładu energetycznego

W skład urządzeń do nawęglania wchodzi zwykle kilka przenośników (przesyłają węgiel wzdłuż trasy poziomej) i podnośników (przesyłają węgiel na inny poziom). Wybór konkretnego typu urządzeń zależy od warunków ich pracy, rodzaju przesyłanego węgla, w końcu zaś od warunków terenowych i lokalizacyjnych. Pracują one zwykle w układzie szeregowym tworząc ciąg przesyłowy. Stosuje się tu: przenośniki taśmowe (w tym rewersyjne), p. zgrzeblowe, p. kubelkowe.

Układy nawęglania



Rys. 14-31. Układ z przenośnikiem rewersyjnym: 1 — zasobniki kotłowe; 2 — doprowadzenie paliwa do kotłowni; 3 — przenośnik taśmowy — stały; 4 — przenośnik taśmowy rewersyjny (przesuwny)

Układy nawęglania

Urządzenia pomocnicze

Przykotłowe zasobniki węgla umożliwiają tworzenie zapasu węgla do zasilania kotłów w celu uniezależnienia pracy kotła zarówno od planowych jak i nieprzewidzianych przerw pracy urządzeń nawęglających. W małych kotłowniach pojemność zasobnika odpowiadać powinna 20-24 h pracy kotła dla jednego ciągu nawęglania, w elektrowniach blokowych 6-10 h zapas (w.kamienny), dla kotłów opalanych w. brunatnym 6-8 h zapas, ale pod warunkiem istnienia 100% rezerwy ciągu nawęglania.

Zasobniki węgla dzielą się na zasobniki:

- węgla surowego (dla k.rusztowych paliwo trafia do kotła, dla k. pyłowych jest to zasobnik przed młynem),
- pyłu węglowego (w centralnych młynowniach lub przy pośrednim magazynowaniu pyłu za indywidualnym młynem). Zasobniki te buduje się jako szczelnie zamknięte i posiadające klapy bezpieczeństwa (przeciwywbuchowe).

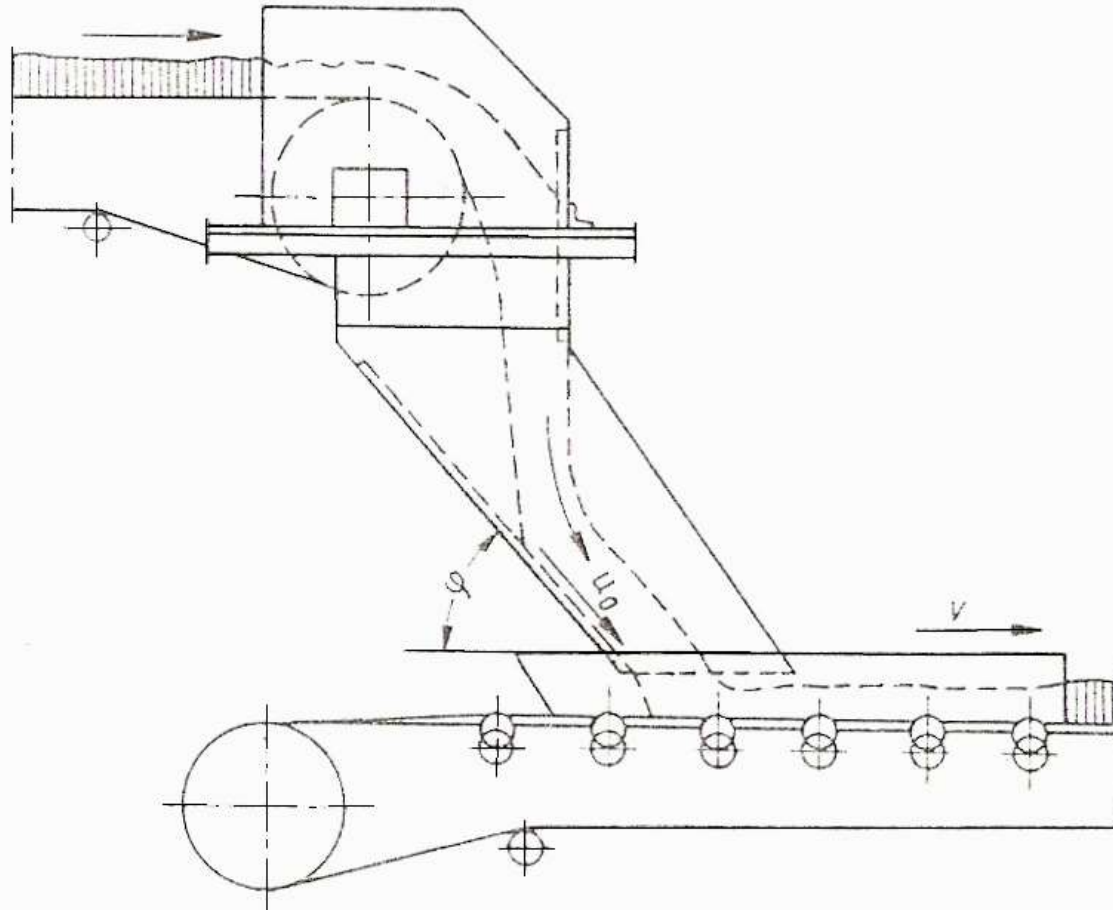
Układy nawęglania

Urządzenia pomocnicze

Węzły przeładunkowe służą do przeładowania węgla z jednego przenośnika na drugi, co zwykle wiąże się z ze zmianą kierunku przesyłu lub poziomemu przesyłu. W najprostszym przypadku zmiany kierunku przenośnik zdający krzyżuje się z położonym poniżej przenośnikiem odbierającym, przy czym węgiel spada na przenośnik dolny. W celu zapewnienia poprawnej pracy przenośników potrzebny jest prawidłowo zaprojektowany **przesyp**.

W związku z tym, że w węzły przeładunkowe komplikują układ nawęglania przy projektowaniu dąży się do ograniczenia ich liczby.

Układy nawęglania



Rys. II-57. Zasilanie przenośnika taśmowego

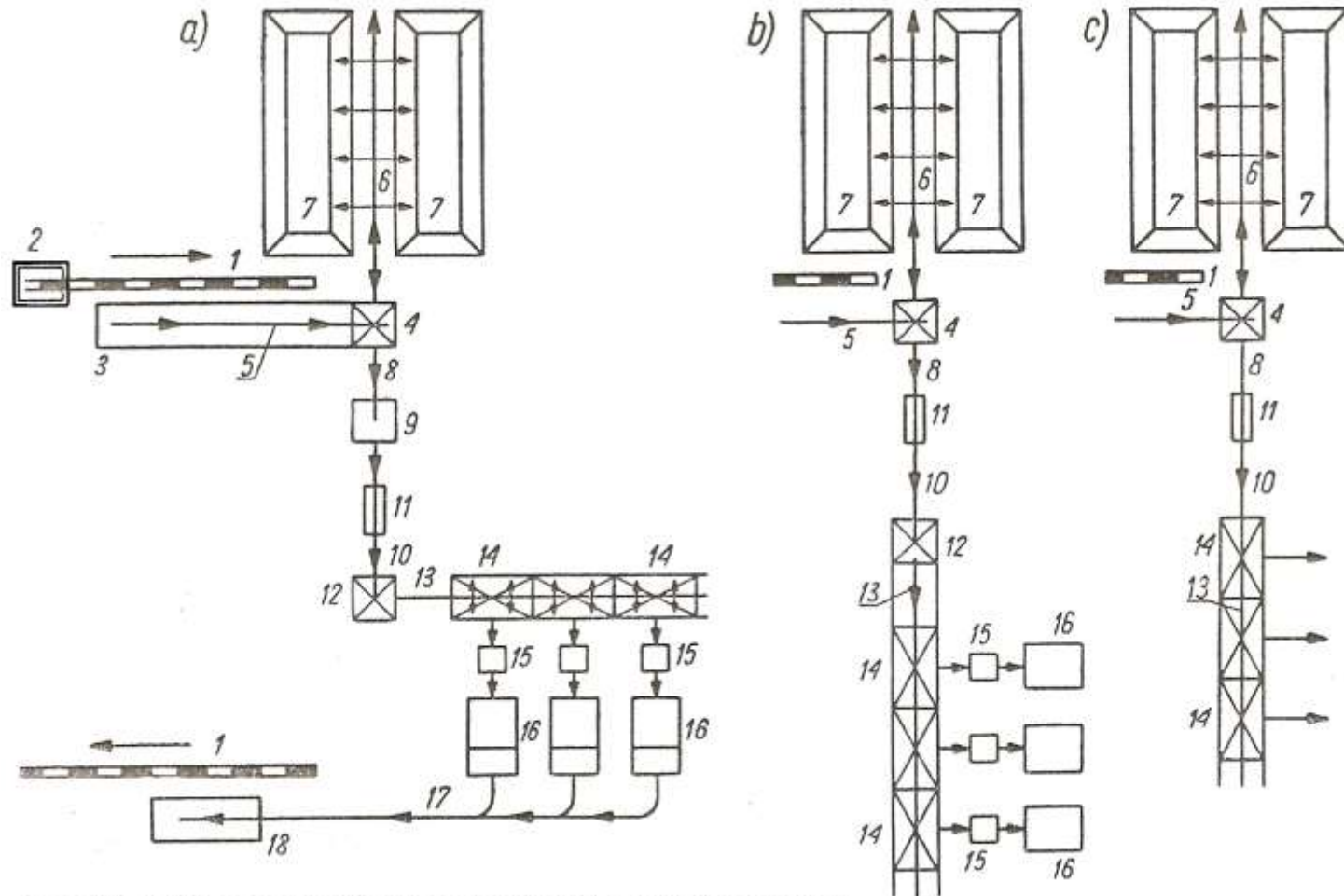
Układy nawęglania

Kompozycja układu nawęglania

Urządzenia nawęglania stanowią zwykle zespół urządzeń wyładunkowych, przeładunkowych i przenośnikowych. Tylko w małych kotłowniach wystarczy pojedynczy przenośnik lub podnośnik. O wyborze konkretnego układu nawęglania decyduje szereg czynników np. warunki terenowe, wzajemne usytuowanie kotłowni-magazynów węglowych i torów kolejowych (lub kanału portowego) przesądzają o przyjętych kierunkach przesyłu. W danych warunkach należy szukać rozwiązania zapewniającego niezawodność pracy zakładu przy najmniejszych kosztach całego układu nawęglania.

Ze względu na ścisłe powiązanie i wzajemne zależności pracy poszczególnych urządzeń układu nawęglania, urządzenia te są zwykle zblokowane, co w praktyce oznacza, że uruchamia się je i wyłącza w określonej kolejności.

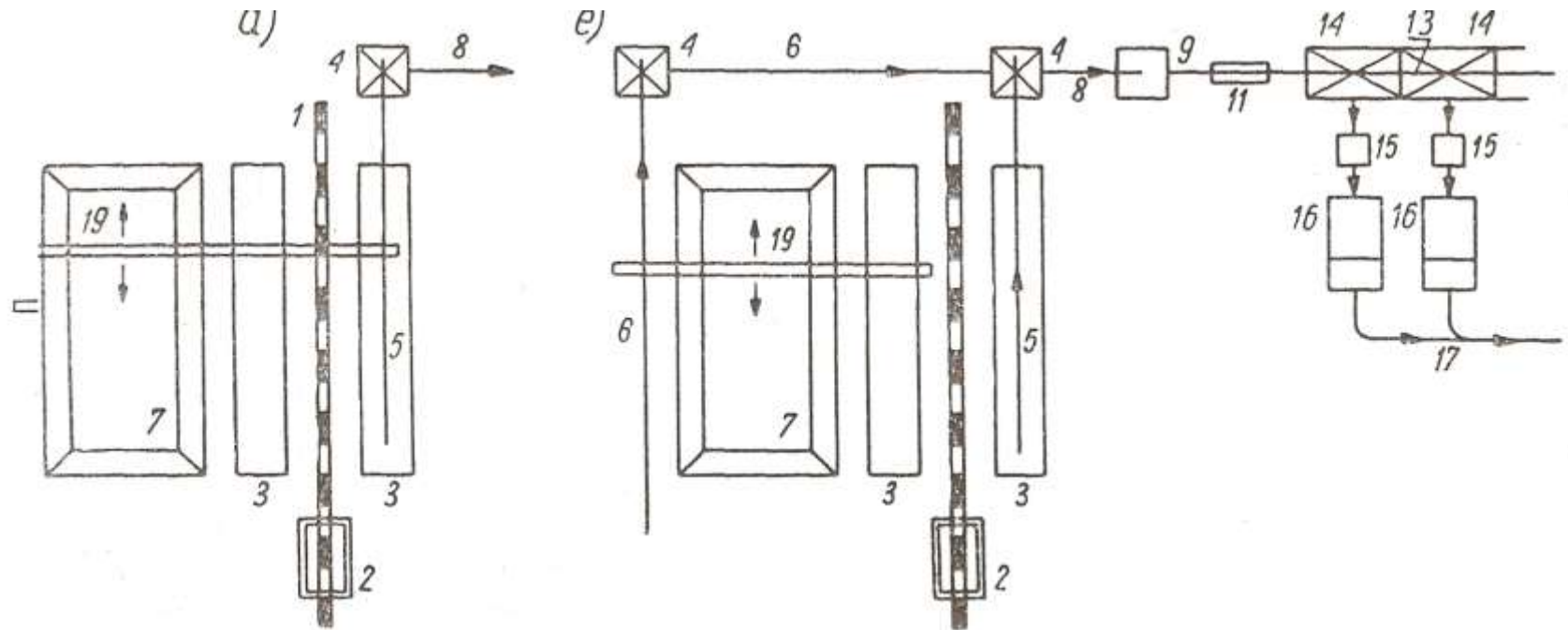
Układy nawęglania



Schematy układów nawęglania elektrowni: a) układ z kotłownią usytuowaną osią podłużną prostopadle do kierunku nawęglania; b) i c) układy z kotłownią usytuowaną osią podłużną zgodnie z kierunkiem nawęglania

1 — bocznicą olejowa; 2 — waga wagonowa; 3 — rozładownia wagonów; 4, 12 — węzły przeladunkowe; 5 — przenośniki rozładowni; 6 — przenośniki składów węglowych; 7 — składy węglowe; 8, 10 — przenośniki ukośne; 9 — kruszarki węgla; 11 — wagi węgla na przenośnikach; 13 — przenośniki węgla nad zasobnikami węgla w kotłowni; 14 — zasobniki węgla w kotłowni; 15 — wagi węgla przy kotłach; 16 — kotły; 17 — droga odpopielania; 18 — składowisko popiołu i żużli; 19 — mosty przeladunkowe

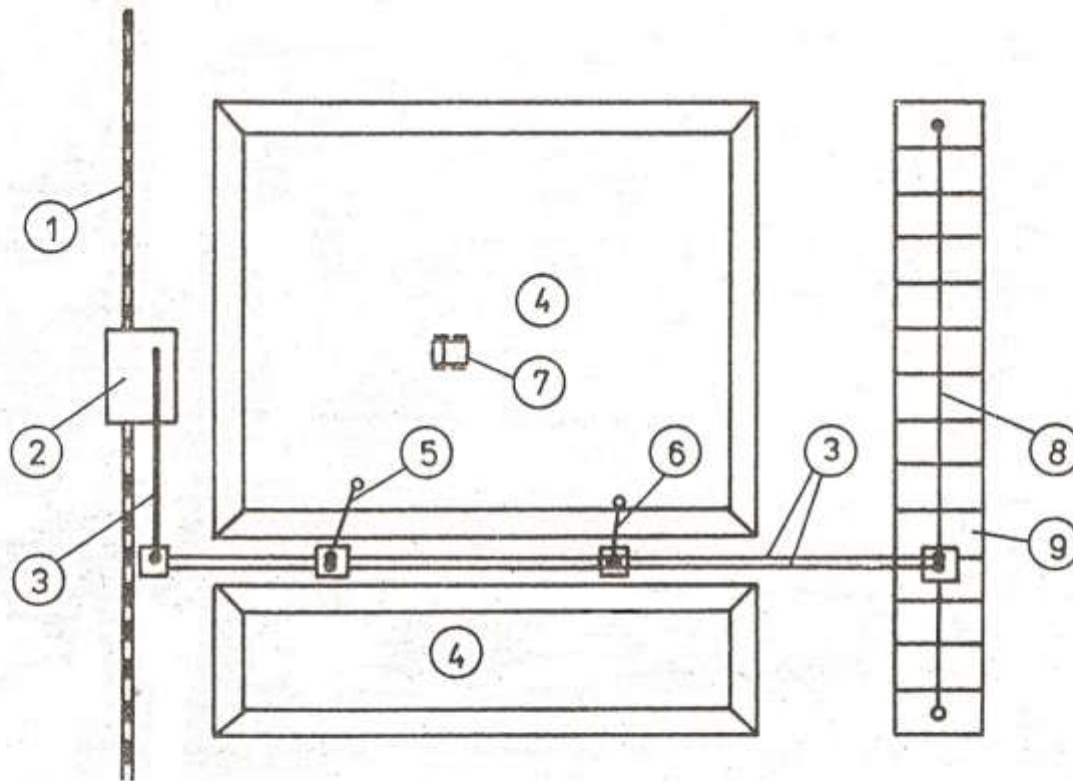
Układy nawęglania



Schematy układów nawęglania elektrowni:

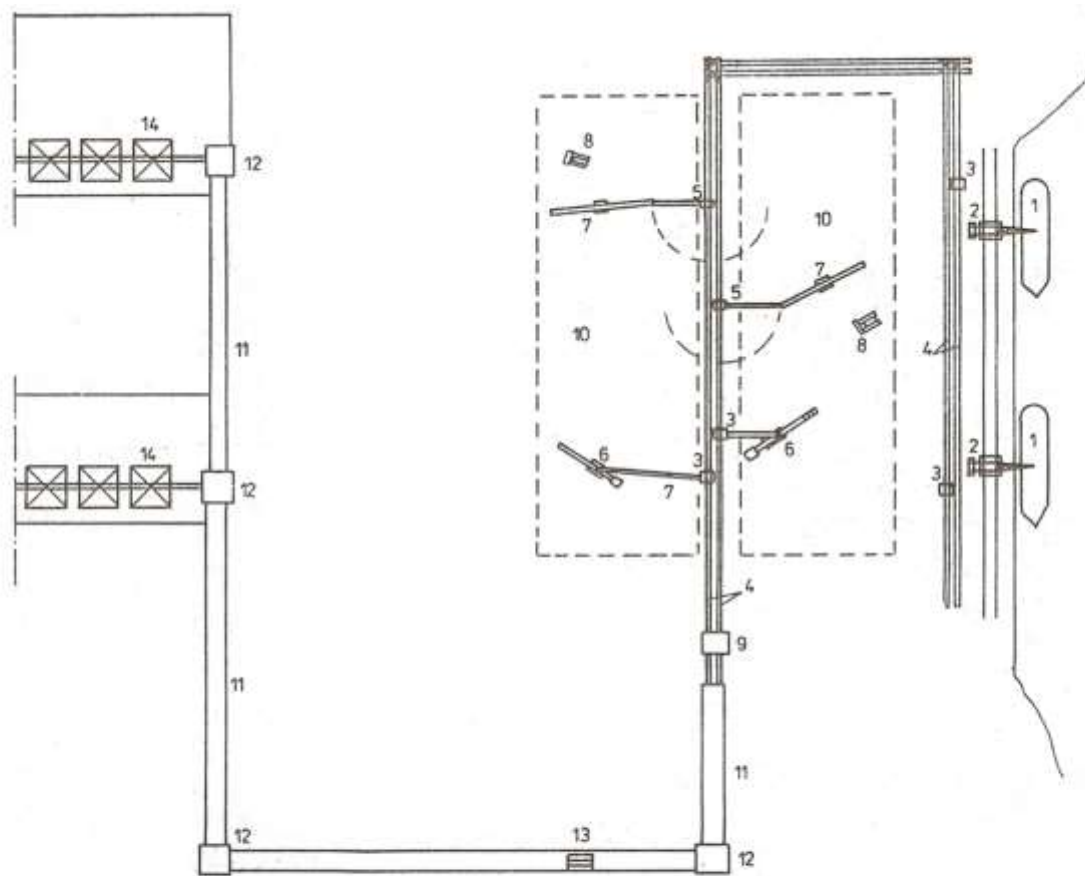
d) i e) układy z obsługą składu węglowego za pomocą mostu przeładunkowego; 1 — bocznicą olejowa; 2 — waga wagonowa; 3 — rozładownia wagonów; 4, 12 — węzły przeładunkowe; 5 — przenośniki rozładowni; 6 — przenośniki składów węglowych; 7 — składy węglowe; 8, 10 — przenośniki ukośne; 9 — kruszarki węgla; 11 — wagi węgla na przenośnikach; 13 — przenośniki węgla nad zasobnikami węgla w kotowni; 14 — zasobniki węgla w kotowni; 15 — wagi węgla przy kotłach; 16 — kotły; 17 — droga odpopielania; 18 — składowisko popiołu i żużla; 19 — mosty przeładunkowe

Układy nawęglania



Schemat układu nawęglania elektrowni na węgiel kamienny:
1 - bocznicą kolejową, 2 - wywrotnica wagonowa, 3 - przenośnik taśmowy, 4 - skład węgla, 5 - zwałowarka, 6 - ładowarka, 7 - spychacz, 8 - przenośnik rewersyjny, 9 - przykotłowe zasobniki węgla

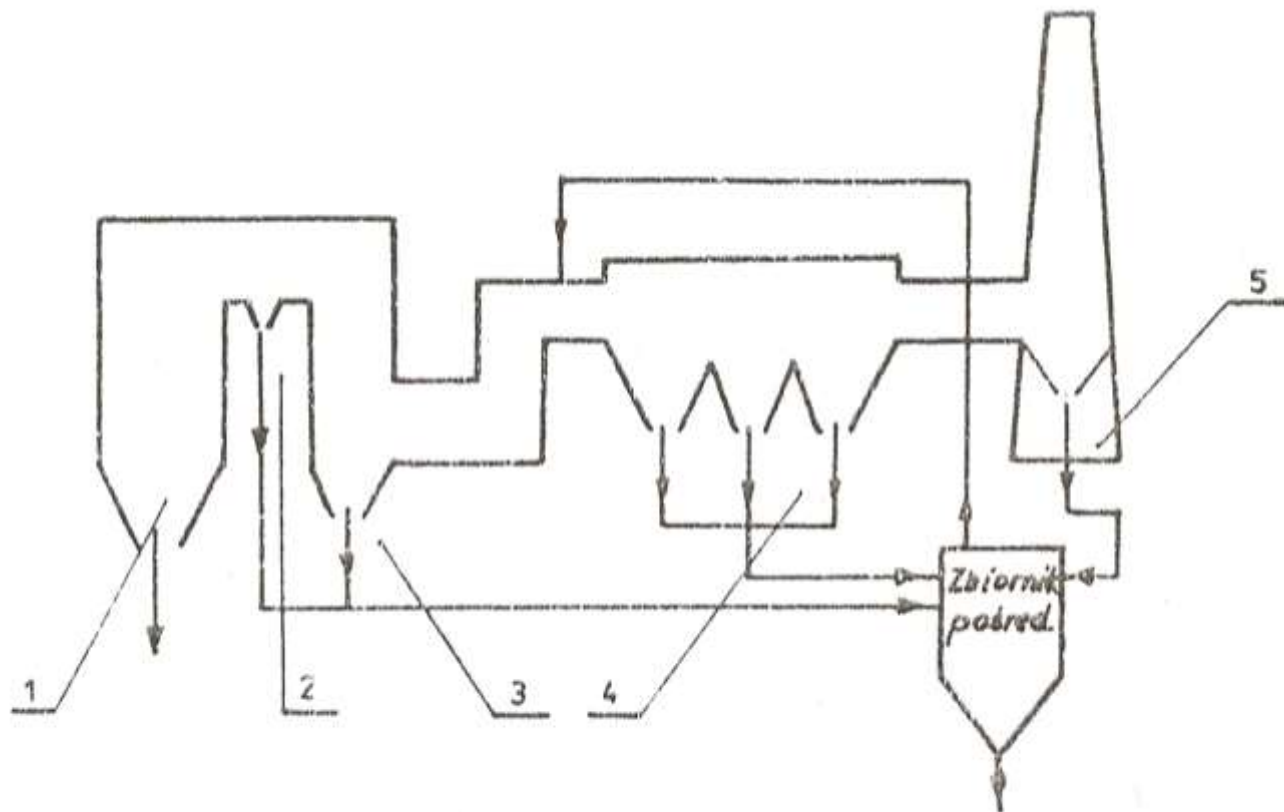
Układy nawęglania



Rys.4.4.1. Schemat układu uwęglania: 1 - barka, 2 - żuraw chwytakowy, 3 - dozownik, 4 - przenośnik taśmowy, 5 - zwałowarka, 6 - ładowarka kołowa, 7 - przenośnik samojezdny, 8 - spychacz, 9 - separator żelaza, 10 - składowisko węgla, 11 - ukośna galeria nawęglania, 12 - wieża przesyłowa, 13 - waga, 14 - zasobniki przykotłowe

Układy odzuzłania i odpopielania

Popiół zwykle odprowadzany jest spod komory paleniskowej, przewału, drugiego ciągu kotła, odpylacza oraz spod przewodów dymowych koła.



Rys.4.5.1. Punkty odbioru żużla i popiołu

Układy odzuzłania i odpopielania

W zależności od postaci, granulacji i miejsca wydzielenia rozróżnia się: żużel, popiół drobny i popiół lotny. Do odpopielania stosuje się instalacje mechaniczne, hydrauliczne i pneumatyczne oraz ich kombinacje. O wyborze konkretnego układu decyduje: ilość i własności popiołu, odległość od składowiska, dostępność wody oraz oczekiwania odnośnie jakości popiołu stawiane przez ich ewentualnych odbiorców.

Własności popiołu zależą między innymi od zawartości CaO – powodującego cementację popiołu i Al_2O_3 – powoduje „puchnięcie” popiołu.

Układy odzuzłania i odpopielania

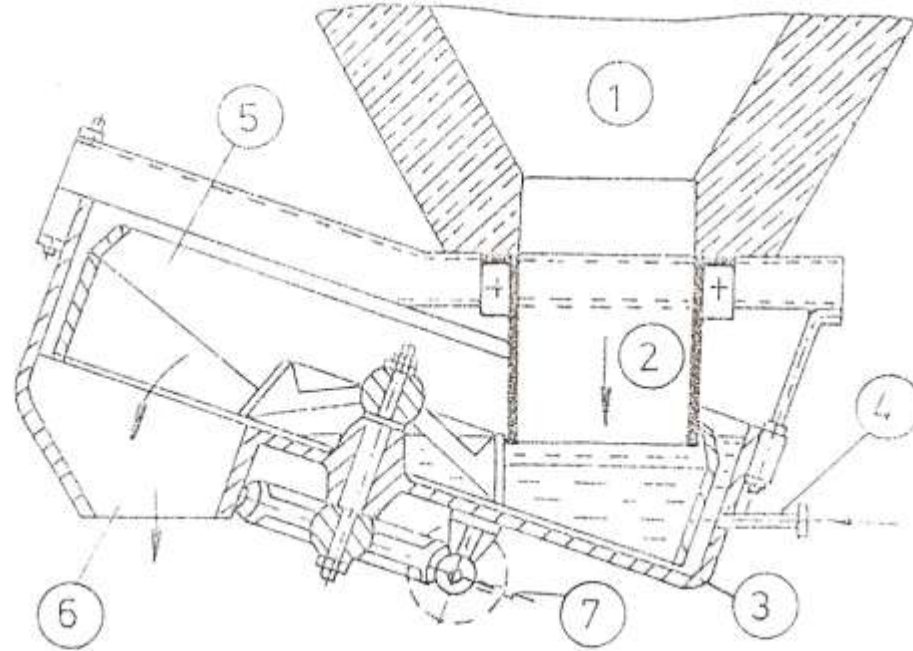
Odzuzłanie i odpopielanie mechaniczne

Odpopielanie to polega na automatycznym i ciągłym usuwaniu żużla lub popiołu spod lejów popiołowych za pomocą wygarniaków. Usunięty żużel i popiół transportuje się na składowisko wagonami, przenośnikami taśmowymi lub hydraulicznie.

Stosowane są następujące rozwiązania:

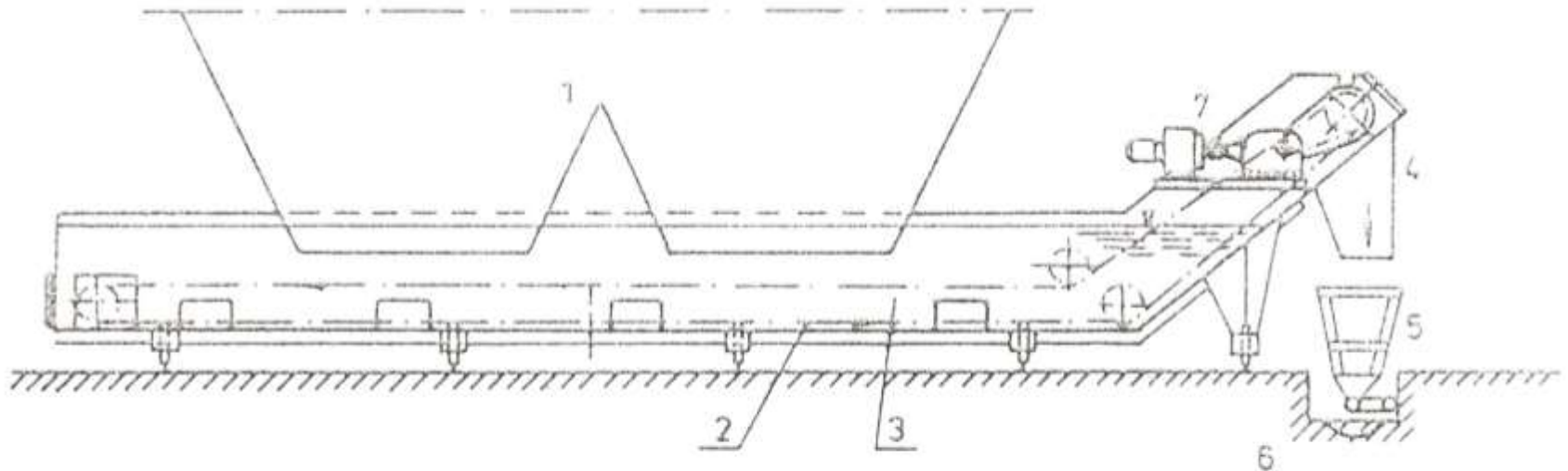
- wygarniak obrotowy: końcówka leja popiołowego zanurzona jest w skośnie usytuowanej wannie wypełnionej wodą, koło łopatkowe obracając się usuwa wytrącony żużel na zewnątrz,
- wygarniak zgrzebłowy: wylot leja popiołowego pod komorą paleniskową zanurzony jest w podłużnej wannie wypełnionej wodą. Żużel gaszony jest w wodzie, która zapewnia również szczelne zamknięcie leja. Zgaszony żużel usuwany jest wygarniakiem łańcuchowym i odsączany na pochyłej ścianie wanny.

Układy odzuzłania i odpopielania



Rys. 4.3. Wygarniak obrotowy: 1 - lej popiołowy, 2 - nasada spustowa, 3 - wanna, 4 - króciec doprowadzenia wody, 5 - koło łopatkowe, 6 - otwór wylotowy, 7 - przekładnia ślimakowa (oprac. wg [8])

Układy odzuzłania i odpopielania

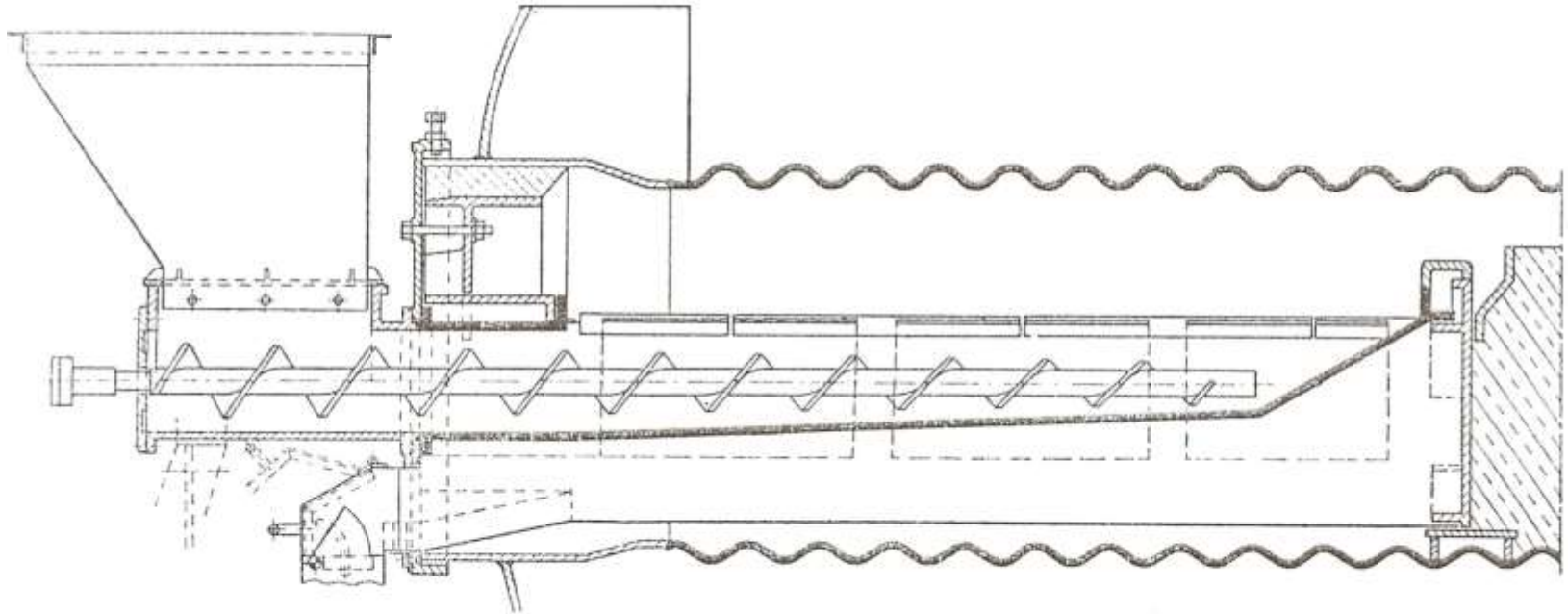


Rys.4.5.4. Odprowadzenie żuźla spod komory paleniskowej: 1 - wylot kotła, 2 - wygarnik zgrzebiłowy, 3 - wanna żuźlowa, 4 - zsyp żuźla, 5 - kruszarka, 6 - aparat spłukujący, 7 - napęd wygarniaka zgrzebiłowego

Układy zasilania kotłów

Z pracą urządzeń przesyłowych związane jest zagadnienie samoczynnego i równomiernego dozowania węgla z wsypów lub zasobników na przenośniki lub bezpośrednio do młynów węglowych. Stosuje się w tych przypadkach różnego rodzaju podajniki spełniające w tym przypadku zadanie dozowników, które pozwalają również na ilościową regulację podawanego paliwa. Zasady działania różnych podajników obrazuje kolejny slajd.

Układy zasilania kotłów

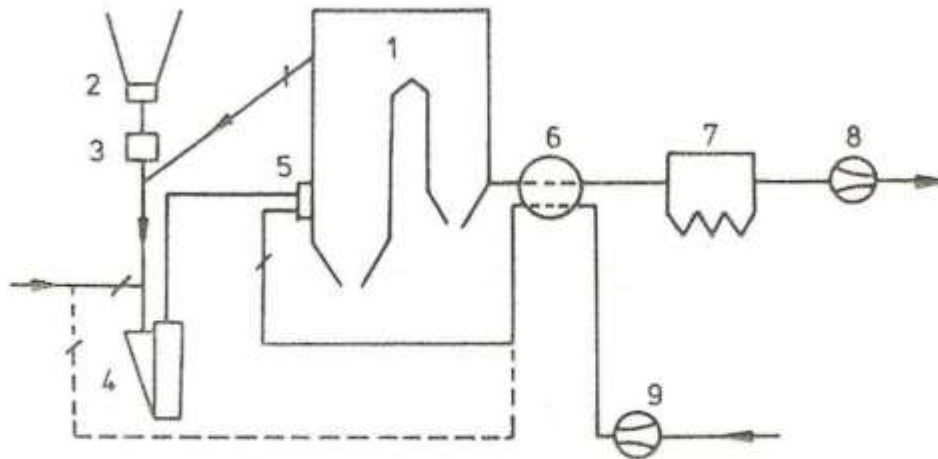


Rys. 7.11. Ruszt podsuwowy ze ślimakiem

Palenisko mechaniczne z podawanie paliwa na ruszt za pomocą ślimaka (tzw. ruszt podsuwowy ze ślimakiem).

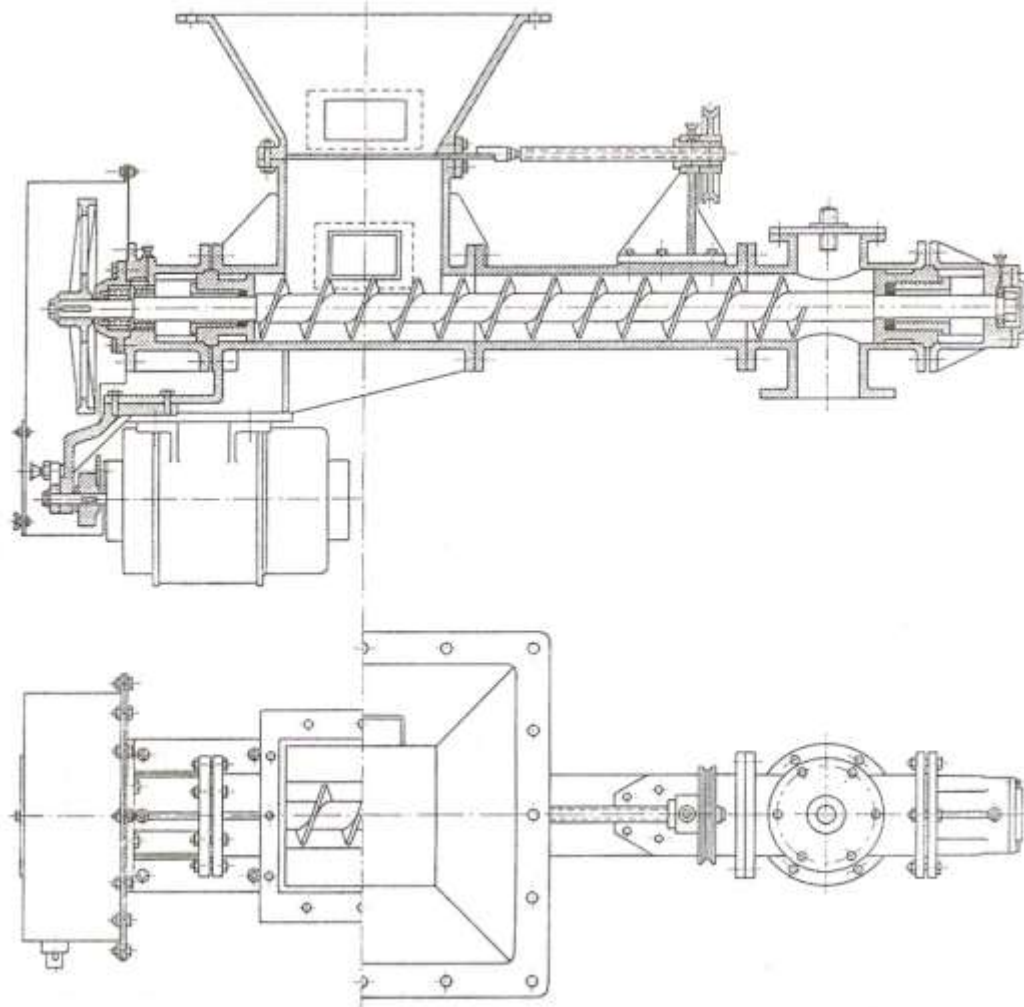
Układy zasilania kotłów

Jako podajniki węgla surowego z zasobnika węgla w układach z młynami przykotłowymi stosuje się różnego rodzaju przenośniki.



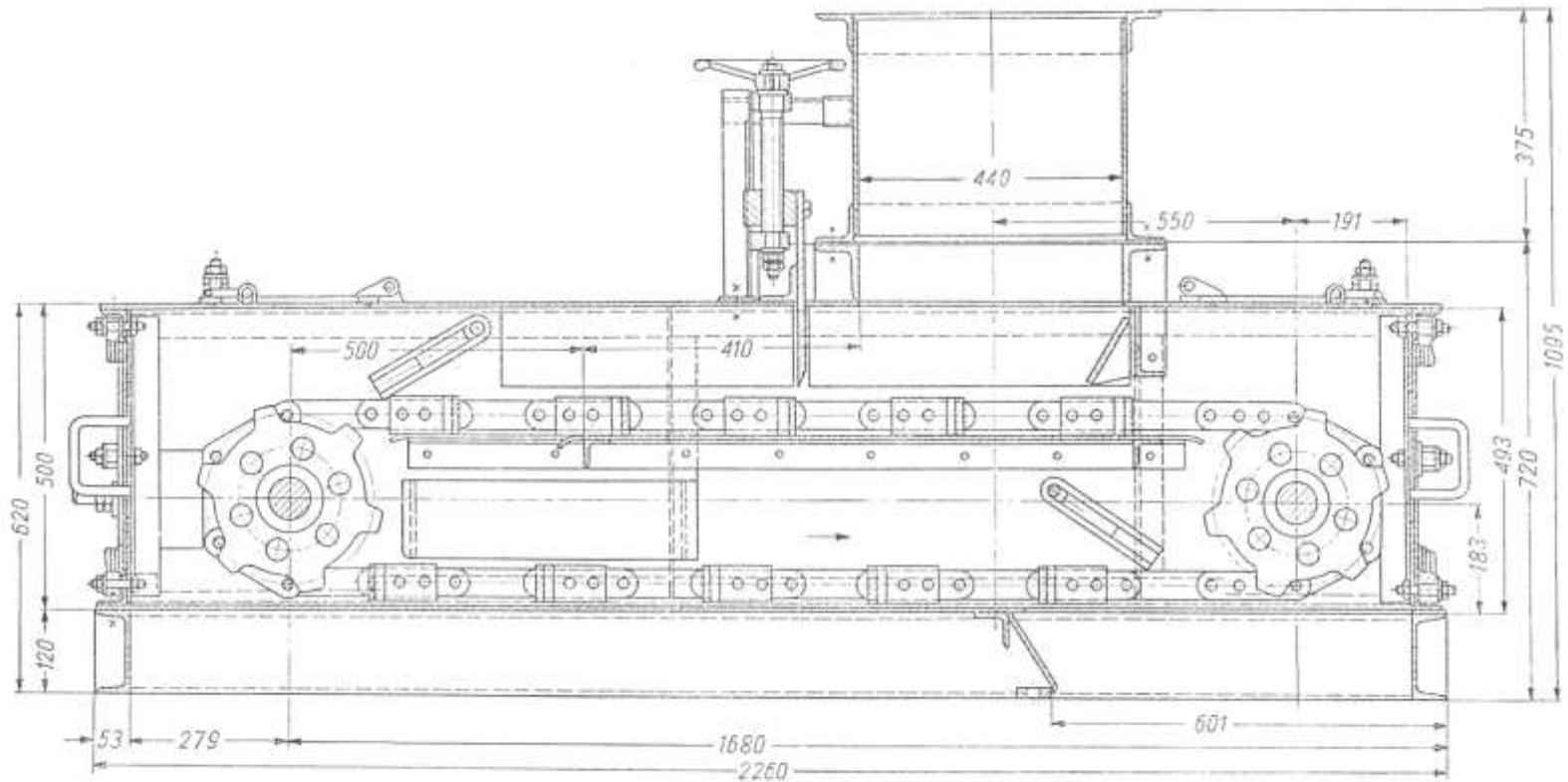
2.2. Schemat układu przygotowania pyłu z młynem wentylatorowym:
kocioł, 2 - zasobnik węgla, 3 - podajnik węgla, 4 - młyn wentylatorowy, 5 - palniki kotła, 6 - podgrzewacz powietrza, 7 - elektrofiltr, 8 - wentylator wyciągowy spalin, 9 - wentylator powietrza

Układy zasilania kotłów



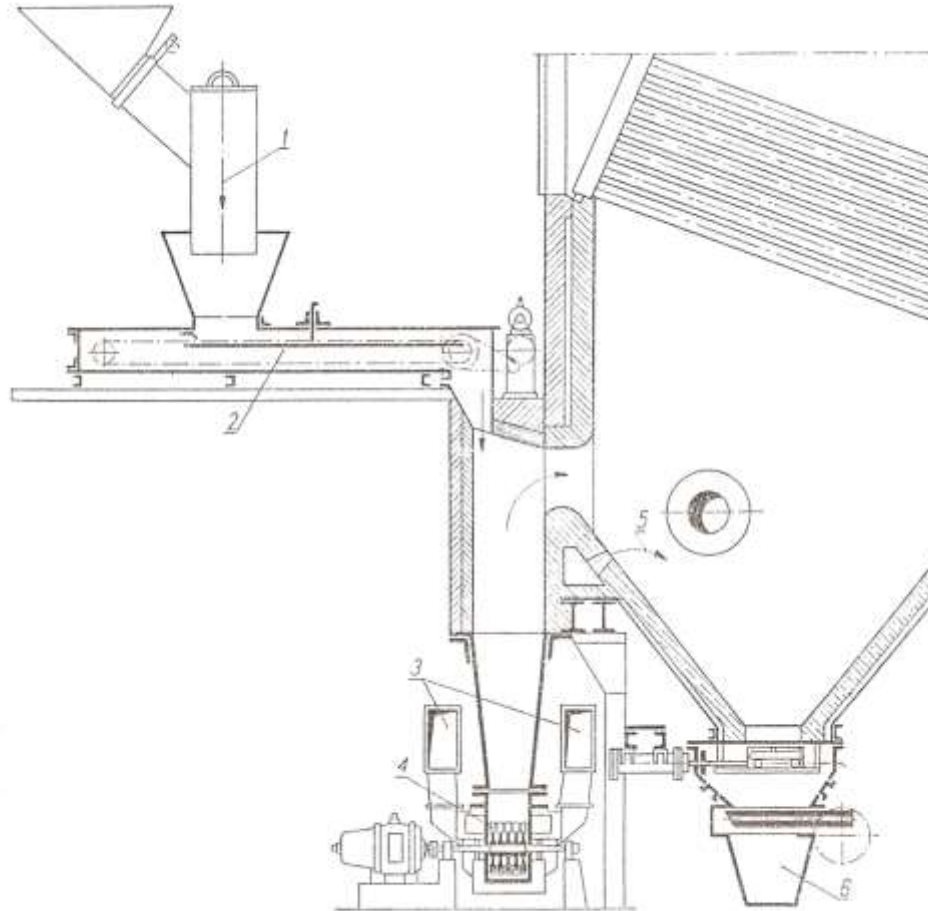
Rys. 7.47. Podajnik ślimakowy

Układy zasilania kotłów



Rys. 7.30. Podajnik łańcuchowy

Układy zasilania kotłów



Palenisko szybkie systemu Krámera: 1 — wsyp paliwa, 2 — podajnik, 3 — kanały gorącego powietrza, 4 — młyn bijakowy, 5 — dopływ wtórnego powietrza, 6 — popielnik

Ogólne położenie podajnika względem młyna pokazuje powyższy rysunek

Ruszt wędrowny

