

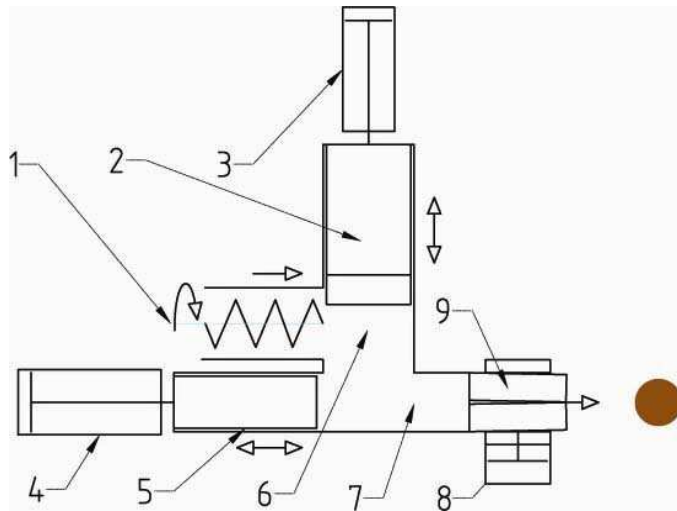
PODSTAWOWE KONCEPCJE I ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE PRAS BRYKIETUJĄCYCH

Brykietowaniu, głównie na cele energetyczno-utylicacyjne, poddaje się przede wszystkim materiały lignocelulozowe pochodzenia roślinnego, między innymi drewno, słomę, a także papier i różne rozdrobnione postacie węgla. Każdy z tych materiałów posiada inne cechy i wymaga osobnego podejścia do technologii jego brykietowania. Dlatego przez lata na świecie wypracowano wiele technologii, pozwalających z dobrym wynikiem przetwarzać te surowce.

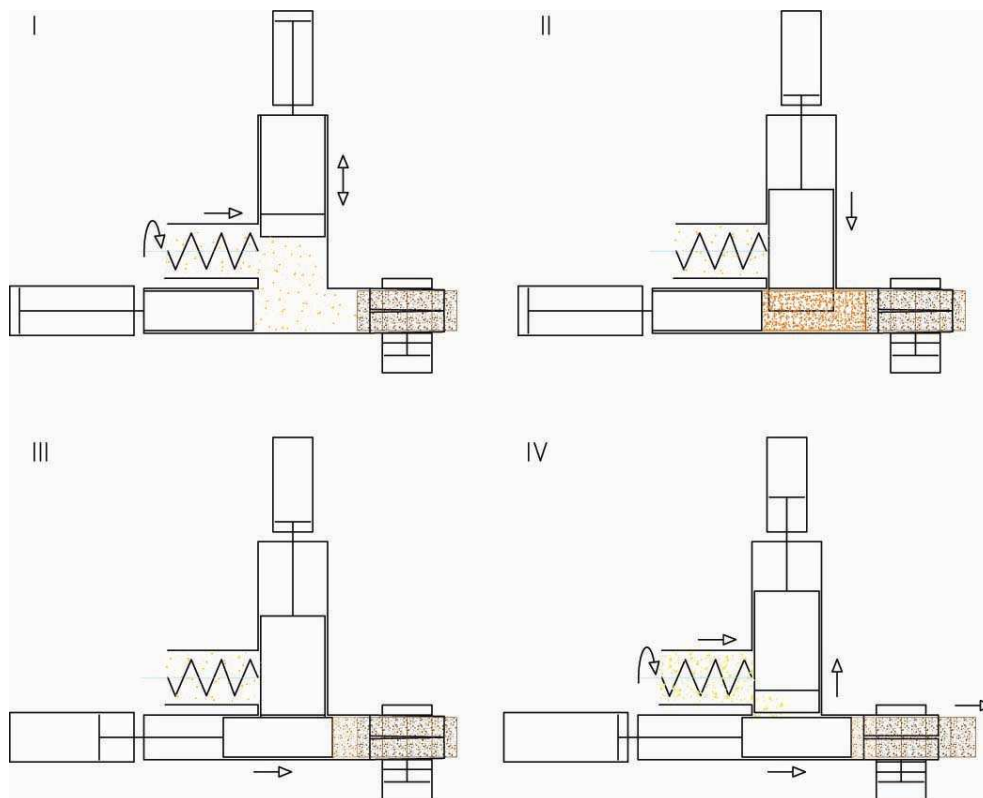
1. Brykieciarka stemplowa, hydrauliczna

Zastosowanie – charakterystyka

Brykieciarki tego typu wytwarzają brykiety cylindryczne o warstwowej, łamliwej budowie. Ich średnica waha się od 50 do 100 mm, a długość rzadko osiąga dwukrotność średnicy. Ze względu na ograniczenia hydrauliki, wydajność tych maszyn rzadko przekracza 300 kg/h. Znajdują zastosowanie przy przetwarzaniu odpadów drzewnych w małych i średnich firmach, najczęściej stolarniach. Są również chętnie wykorzystywane w prasowaniu różnych odpadów z tworzyw sztucznych i metali kolorowych. Paliwa wytwarzane w tych maszynach w dużej mierze wykorzystywane są przez same firmy je wytwarzające, a nadmiar odsprzedawany jest małym i średnim odbiorcom.



Rys. 8. Schemat ideowy prasy: 1 – mechanizm podający, 2 – stempel zagęszczający, 3, 4, 8 – siłowniki hydrauliczne, 5 – stempel prasujący, 6 – komora zagęszczająca, 7 – komora prasująca, 9 – mechanizm regulacji oporu prasowania



Rys. 9. Schemat cyklu pracy prasy (opis w tekście)

Zasada działania

I - mechanizm podający (1) napełnia komorę zagęszczającą (6) i prasującą (7) materiałem,

II – siłownik hydrauliczny (3) przesuwa stempel (2) w dolne położenie, powodując zamknięcie komory prasującej (7) i wstępne zagęszczenie brykietowanego materiału,

III – siłownik hydrauliczny przesuwa stempel prasujący (5), który z kolei napiera i prasuje materiał znajdujący się w tulei w kierunku poprzednio sprasowanego materiału,

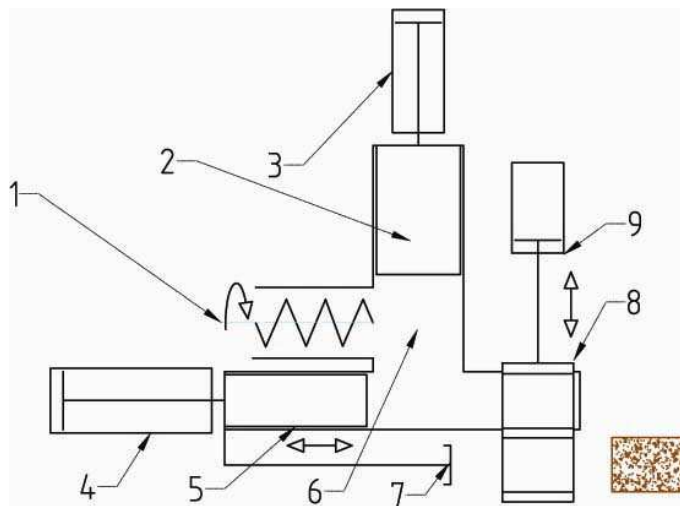
IV – po osiągnięciu zakładanego ciśnienia brykietowania (najczęściej do 100 MPa) siłownik hydrauliczny, mechanizmu regulacji oporu prasowania (9), pozwala na przepchnięcie brykietowanego materiału w kierunku wylotu w celu zwolnienia miejsca na następną operację prasowania.

2. Brykieciarka stemplowa, hydrauliczna z komorą zamkniętą

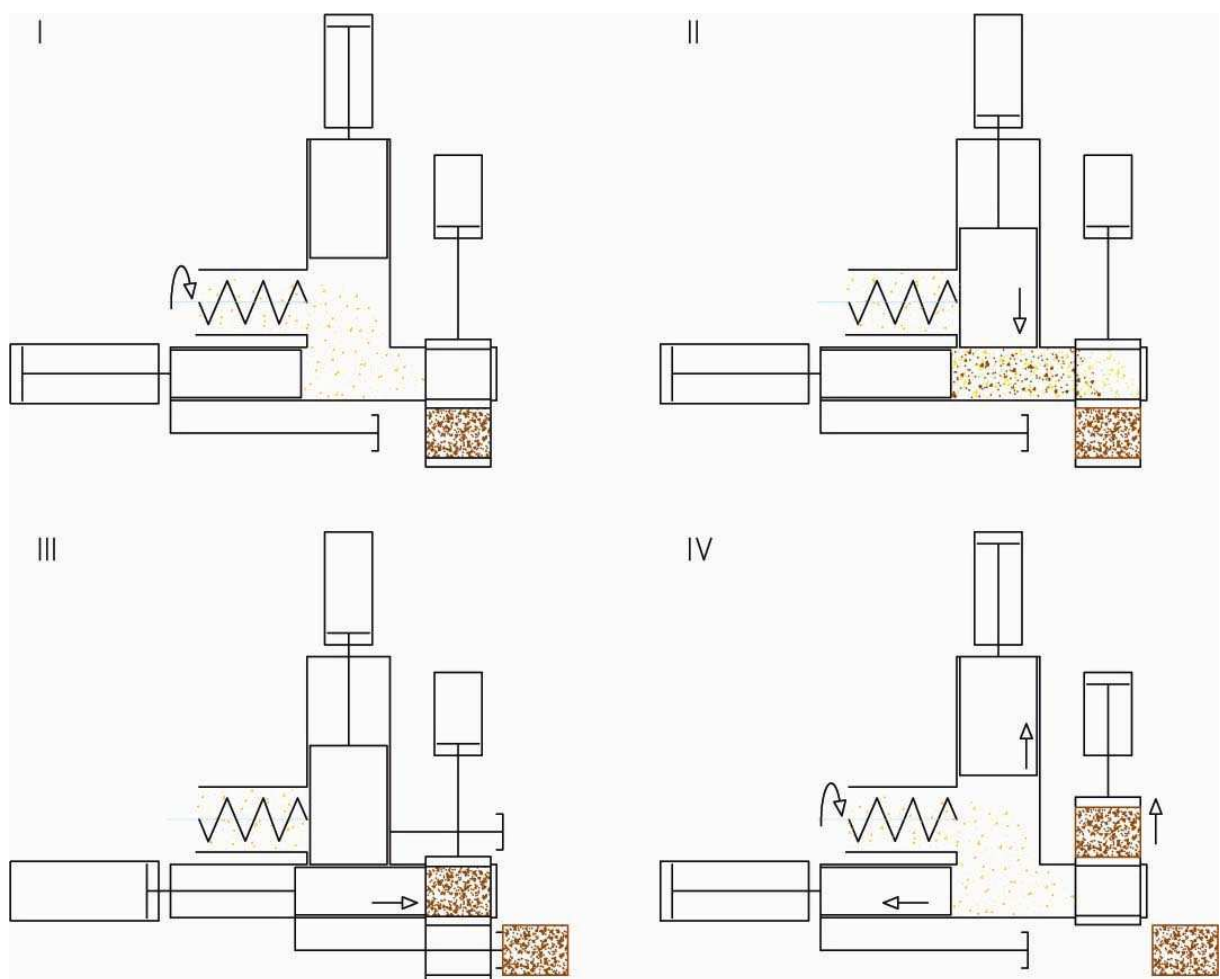
Zastosowanie – charakterystyka

Brykieciarki tego typu przeznaczone są do prasowania jednofazowego brykietów o większych wymiarach (objętość rzędu 500-4000 dm³). Ich wydajność ze względu na ograniczenia technologiczne samego procesu nie jest duża i waha się od 200 do 400 kg/h. Mała wydajność i skomplikowany mechanizm zamykania i otwierania komory są głównymi ich wadami. Do zalet należy zliczyć małą energochłonność procesu brykietowania, wytrzymałość narzędzi oraz możliwość aglomeracji różnych materiałów.

Brykieciarki tego typu znajdują zastosowanie przy przetwarzaniu odpadów drzewnych, papierowych, z tworzyw sztucznych i metali kolorowych w firmach, na cele utylizacyjne i komercyjne. Brykiety tego typu, pochodzenia roślinnego, są chętnie spalane w tradycyjnych piecach i kominkach z ręcznym załadunkiem.



Rys. 10. Schemat ideowy prasy: 1 – mechanizm podający, 2 – stempel zagęszczający, 3, 4, 8, 9 – siłowniki hydrauliczne, 5 – stempel prasujący, 6 – komora zagęszczająca, 7 – mechanizm wypychający, 8 – mechanizm zmiany komór prasujących



Rys. 11. Schemat cyklu pracy prasy (opis w tekście)

Zasada działania

I - mechanizm podający (1) napełnia komorę zagęszczającą (6) i prasującą (7) materiałem,

II – siłownik hydrauliczny (3) przesuwa stempel (2) w dolne położenie, powodując zamknięcie komory prasującej i wstępne zagęszczenie brykietowanego materiału,

III – siłownik hydrauliczny przesuwa stempel prasujący (5), który z kolei napiera i prasuje materiał znajdujący się w tulei w kierunku komory prasującej. Jednocześnie ruch ten powiązany jest z mechanizmem wypychającym (7) surowiec poprzednio sprasowany,

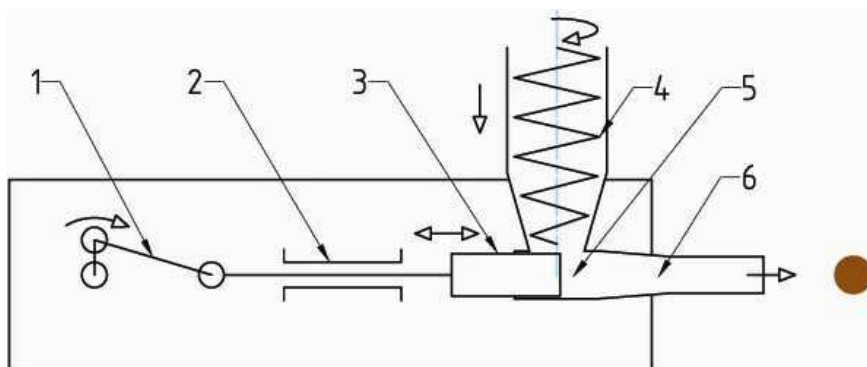
IV – po sprasowaniu zakładanej porcji materiału stempel prasujący wycofuje się do położenia początkowego, a mechanizm zmiany komór prasujących podmienia komorę napełnioną na pustą.

3. Brykieciarka stemplowa, mechaniczna, korbowodowa

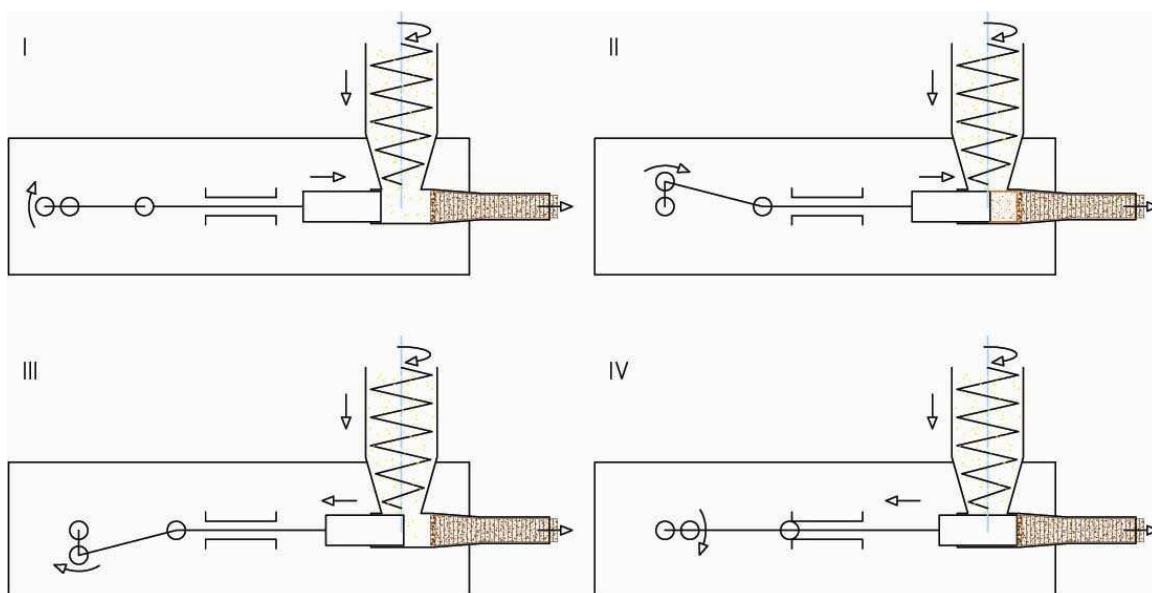
Zastosowanie – charakterystyka

Maszynami tego typu wytwarza się brykiety cylindryczne, najczęściej o średnicy od 40 do 120 mm i długości do 300 mm. Charakteryzują się dużą rozpiętością wydajności (od 150 do 2500 kg/h) i dużym ciśnieniem prasowania (do 200 MPa). Brykiet, ze względu na impulsową pracę stempla, posiada warstwową strukturę (warstwy o grubości od kilku do kilkunastu mm). Struktura ta powoduje, że brykiety dość łatwo ulegają rozwarstwianiu i kruszeniu w różnego rodzaju procesach manipulacji nim.

Powyższe cechy predysponują to paliwo do przemysłowego wykorzystania w kotłowniach o średniej i dużej mocy.



Rys. 12. Schemat ideowy brykociarki stemplowej: 1 – mechanizm korbowodowy lub mimośrodowy, 2 – prowadzenie suwaka, 3 – stempel prasujący, 4 – mechanizm podający, 5 – komora wstępnego zagęszczania, 6 – komora prasująca



Rys. 13. Schemat cyklu pracy prasy (opis w tekście)

Zasada działania

Materiał podawany jest i wstępnie zagęszczany w sposób ciągły, przez śrubowy mechanizm podający (4), do komory wstępnego zagęszczania (5). Z komory tej surowiec jest wybierany i przesuwany cyklicznie, przez stempel prasujący (3), w stronę komory prasującej (6). Stempel ten pracuje z dużą częstotliwością (150 ÷ 250 cykli na minutę), ruchem posuwisto-zwrotnym, połączony jest sztywno z suwakiem (2). Suwak z kolei połączony jest z mechanizmem korbowodowym (lub mimośrodowym) (1) zamieniającym ruch obrotowy, pochodzący od silnika

elektrycznego, w ruch posuwisto-zwrotny. Na osi wału dla zwiększenia momentu pracy umieszczone jest koło zamachowe.

W tulei stożkowej materiał, z każdym uderzeniem stempla przesuwany jest skokowo i poddawany krótko dużemu ciśnieniu dochodzącemu do 200 MPa. Na skutek działania wysokiego ciśnienia i dużych sił tarcia (międzycząsteczkowego jak i o ścianki tulei prasujących) wytwarza się temperatura dochodząca do 150° C. Po sprasowaniu w tulei skośnej materiał przesuwany jest dalej do walcowej części tulei. Tam ma on określony czas na wstępne ustabilizowanie i wyrównanie ciśnienia, temperatury i struktury. Po wyjściu brykiety z komory prasującej jest on kierowany do specjalnych kilku lub kilkunastometrowych prowadnic. W prowadnicach tych brykiety ostatecznie oddaje wilgoć (3÷5%) i temperaturę uzyskując pożądane cechy mechaniczne i fizyczne.

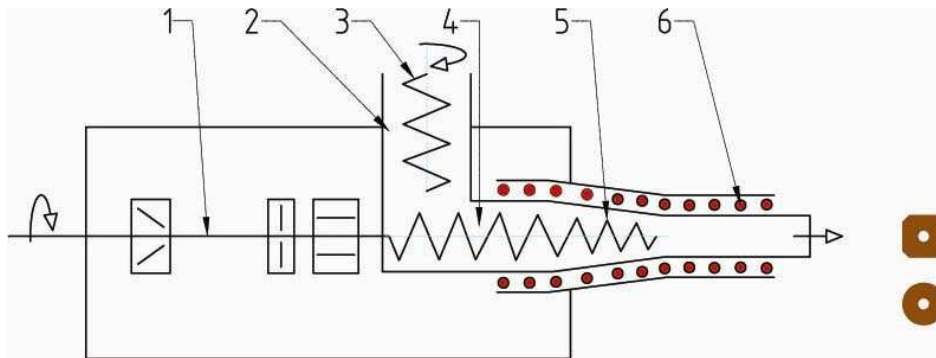
4. Brykociarka ślimakowa

Zastosowanie – charakterystyka

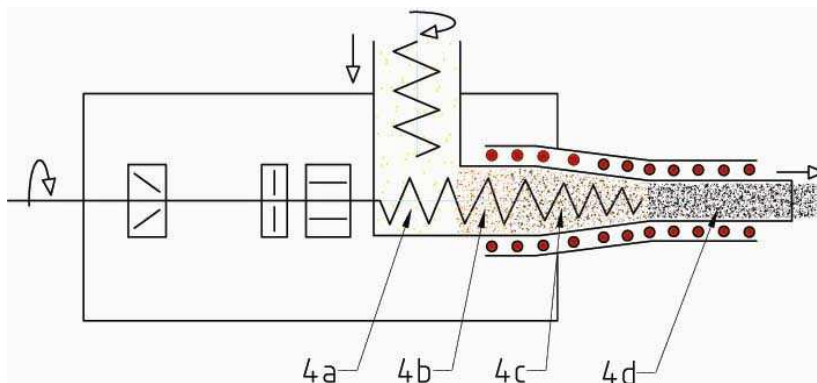
Brykociarki ślimakowe prasują rozdrobniony materiał w sposób ciągły, pod ciśnieniem przekraczającym 100 MPa i w temperaturach nierzadko przekraczających 200° C. Duże siły tarcia i temperatury pracy wymuszają zastosowanie na narzędzia bardzo wytrzymałych i odpornych na ścieranie i temperaturę materiałów. Bardzo duże wymagania w stosunku do produkcyjnych brykociarek ślimakowych sprawiają, że liczba firm mających je w swojej ofercie jest stosunkowo niewielka.

Brykociarki ślimakowe charakteryzują się dużą rozpiętością wydajności, dlatego znajdują zastosowanie w firmach dysponujących zarówno małą jak i dużą ilością surowca.

W prasach tych powstają brykiety o najróżniejszych przekrojach, najczęściej okrągłych, ale i sześciokątnych i ośmiokątnych, z otworem w środku. Ich średnica oscyluje wokół 60 mm, a długość jest regulowana przez cięcie bądź łamanie. Są one spalane najchętniej w tradycyjnych piecach i kominkach z ręcznym załadunkiem.



Rys. 14. Schemat ideowy brykietarki ślimakowej: 1 – układ łożyskowania, 2 – komora podająca, 3- ślimak podający, 4 – komora zagęszczająca, 5 – ślimak prasujący, 6 – grzałka



Rys. 15. Schemat cyklu pracy prasy: 4a – strefa podawania i odpowietrzania, 4b – strefa zagęszczania, 4c – strefa wstępnego prasowania, 4d – strefa brykietowania

Zasada działania

Ślimak wykonując ruch obrotowy wymusza ruch surowca wzdłuż swoich wrębów, przez wszystkie swoje strefy w stronę otwartej komory prasującej. Na skutek napotkanych oporów rośnie ciśnienie i temperatura (często wspomagana ciepłem płynącym od grzałek) w wyniku czego zachodzi proces brykietowania. Charakterystyka pracy ślimaka, przy dużych ciśnieniach, powoduje powstawanie bardzo dużych sił tarcia wewnątrz materiału jak i o powierzchni narzędzi. Tarcie powoduje powstawanie dużych ilości ciepła, które często wzmacniane jest przez dodatkowe doprowadzenie go z zewnątrz (przez ścianki tulei bądź podgrzanie samego materiału przed prasowaniem). Temperatura ta, przy materiałach lignocelulozowych, zmniejsza opory tarcia i pomaga w upłynnianiu się substancji

wiązących, takich jak lignina i żywica, przez co proces brykietowania przebiega sprawniej.

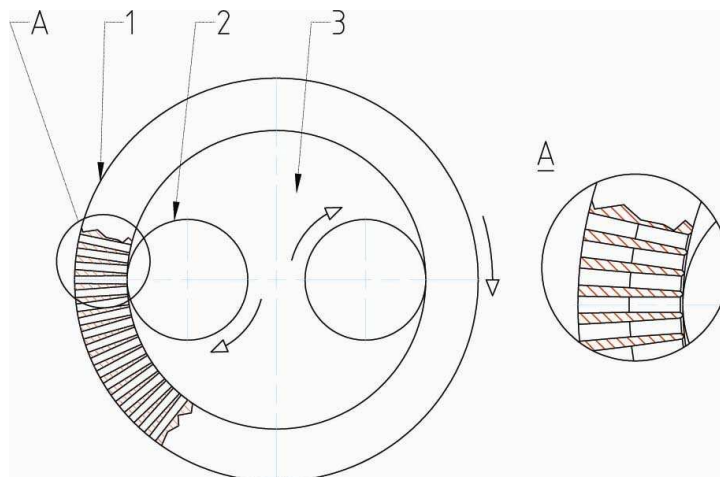
5. Brykietarka rotacyjna, tzw. pelecziarka

Zastosowanie – charakterystyka

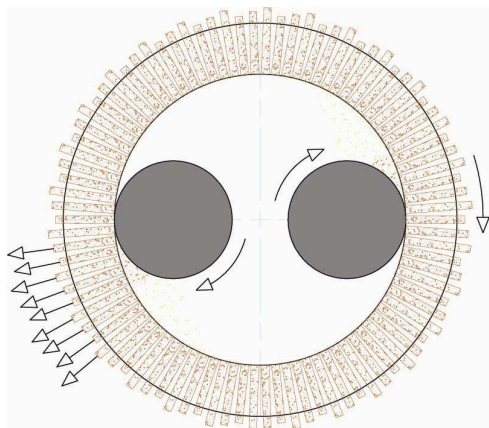
Maszyny tego typu wytwarzają brykiet w postaci tzw. peletów (małych brykietów) o średnicy od kilku do kilkunastu mm. Technologia ta chętnie wykorzystywana jest do wytwarzania zgranulowanych pasz roślinnych, ale i doskonale sprawdza się przy prasowaniu drobno rozdrobnionych materiałów lignocelulozowych. Wymaga jednak bardzo dokładnego rozdrobnienia materiału, w którym nie mogą występować żadne zanieczyszczenia.

Ze względu na duże wymagania surowca, koszt narzędzi i całej instalacji popularność tych maszyn jest ograniczona.

Paliwo w postaci peletów jest poszukiwanym surowcem energetycznym dla małych i średnich kotłowni, ponieważ jego jakość jest zazwyczaj dobra i można je spalać w istniejących piecach miałowych z automatyzacją podawania.



Rys. 16. Schemat ideowy brykietarki rotacyjnej: 1 – matryca, 2 – rolka prasująca, 3 – komora prasująca



Rys. 17. Schemat cyklu pracy prasy (opis w tekście)

Zasada działania

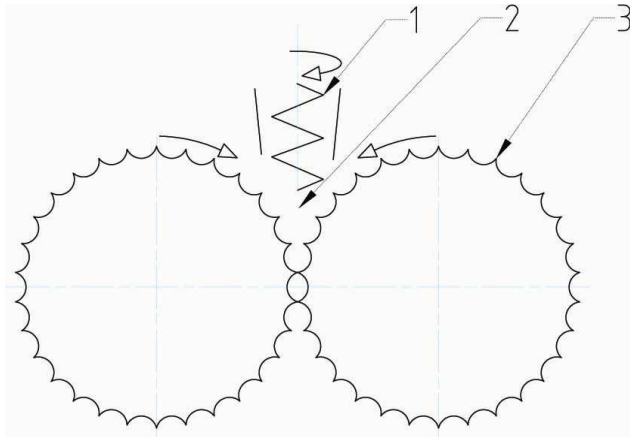
Zasada działania pras rotacyjnych polega na cyklicznym przetłaczaniu, rolkami prasującymi (1), rozdrobnionego materiału przez szereg cylindrycznych otworów wykonanych w matrycy (pierścieniowej bądź płytowej). Materiał wciskany w przelotowe otwory napotyka na opór, w postaci tarcia, skutkiem czego jest powstawanie ciśnienia i ciepła potrzebnego w procesie brykietowania. Po wyjściu peletu z matrycy, jego długość jest ujednolicana przez zastosowanie specjalnego elementu łamiącego.

6. Brykietciarka walcowa

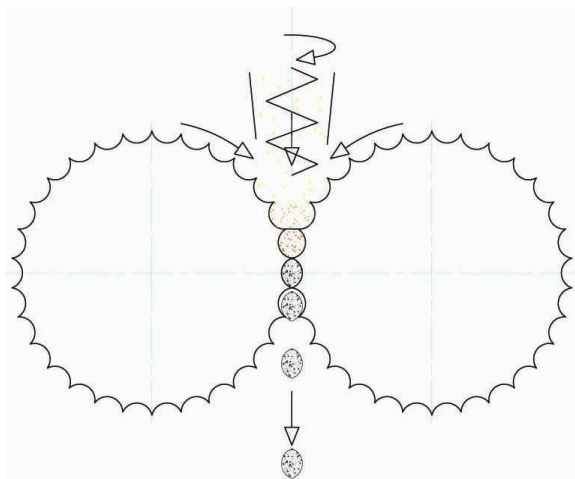
Zastosowanie – charakterystyka

Brykietciarki tego typu charakteryzuje wysokie ciśnienie prasowania, duża wydajność (liczona w tonach) i sprawność, a także odporność na zużycie narzędzi. Znalazły zastosowanie przy masowym prasowaniu materiałów drobnoziarnistych o właściwościach ściernych. Najczęściej są to materiały pochodzenia górniczego występujące w dużych ilościach, takie jak rudy i koncentraty metali, miął, szlam i pył węglowy.

Ze względu na słabe właściwości wiążące tych materiałów i krótki czas zagęszczania, w celu łatwiejszego ich brykietowania, dodaje się do nich często lepiszcze najczęściej w postaci materiałów pochodzenia roślinnego.



Rys. 18. Schemat ideowy brykieciarki walcowej: 1 – mechanizm podawania, 2 – komora wstępnego zagęszczania, 3 - walec prasujący



Rys. 19. Schemat cyklu pracy prasy (opis w tekście)

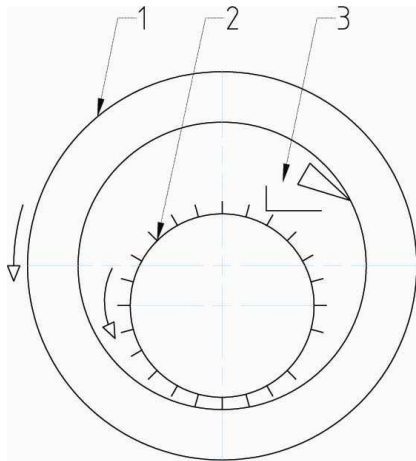
Zasada działania

W prasach walcowych materiał jest zagęszczany w sposób ciągły między dwoma synchronicznie i przeciwbieżnie obracającymi się walcami. Dozowanie materiału między walce odbywa się również w sposób ciągły, najczęściej za pomocą urządzenia ślimakowego, gdzie następuje także wstępne zagęszczenie materiału drobnoziarnistego. Sposób ukształtowania powierzchni roboczej określa założony końcowy kształt produktu [2].

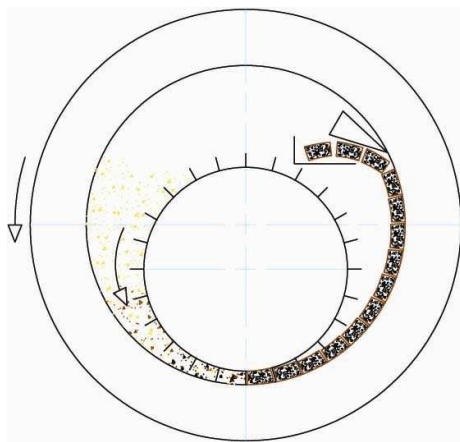
7. Brykociarka pierścieniowa

Zastosowanie – charakterystyka

Prasy pierścieniowe, z uwagi na duże wydajności i wysokie ciśnienia prasowania (do 300 MPa) oraz małe zużycie energii elektrycznej i narzędzi, stosuje się głównie do brykietowania w skali masowej różnych materiałów drobnoziarnistych (rudy i koncentraty metali, szlamy żelaziste, węgiel itp.) [2]. Jednak często nie wytrzymują konkurencji z prasami walcowymi ze względu na ich wydajność i jakość brykietów.



Rys. 20. Schemat ideowy brykociarki pierścieniowej: 1 - pierścień prasujący, 2 – walec prasujący, 3 – mechanizm odbioru brykietów



Rys. 21. Schemat cyklu pracy prasy (opis w tekście)

Zasada działania

W prasach pierścieniowych materiał jest zagęszczany w kanale utworzonym między pierścieniem zewnętrznym, a współbieżnie z nim obracającym się walcem, usytuowanym wewnątrz pierścienia, w dolnej jego części. Wewnętrzny walec jest uzębiony dla ułatwienia łamania prasowanego w sposób ciągły pasma materiału. W górnej części prasy usytuowane jest urządzenie do odrywania, łamania i odprowadzania prasowanego pasma materiału [2].