

Warszawa, 8 kwietnia 1938 r.

URZĄD PATENTOWY

C10L 5/02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 26163.

Kl. 10 b, 1.

Louise Adolphine Nélis, wdowa po Hectorze Hardy
(Gembloux, Belgia),
Henri Hardy
(Gembloux, Belgia),
Jean Hardy
(Gembloux, Belgia)
i Paul Hardy
(Gembloux, Belgia).

Sposób wytwarzania brykietów, produktów pobocznych, otrzymywanych z tych brykietów, ewentualnie z unieszkodliwioną zawartością siarki, oraz odsiarczonego węgla zziarnowanego z węgla kamiennego, brunatnego lub ich mieszanin.

Zgłoszono 12 października 1934 r.

Udzielono 8 lutego 1938 r.

Pierwszeństwo: 14 października 1933 r. dla zastrz. 1—11; 23 stycznia 1934 r. dla zastrz. 12—15; 20 marca 1934 r. dla zastrz. 13, 14 (Belgia).

Z patentów belgijskich nr nr 360 870, 365 781, 367 596, 370 410 wiadomo, że brykiety w postaci kul i cegiełek o dużej gęstości i twardości, łatwości ich spalania, bezdymności oraz o dobrym wyglądzie zewnętrznym otrzymuje się z materiałów wę-

glistych, poddawanych stapianiu na ciasto (przy czym węgle i lignity zawierają składniki lotne w ilości od 14% do przeszło 38%) bez dodawania jakiegokolwiek substancji wiążącej, jeżeli materiały te w stanie rozdrobionym, np. o wielkości ziarn od

0 do 10 mm średnicy, poddaje się w piecu o odpowiedniej budowie równomiernie wzrastającemu podgrzewaniu przy jednoczesnym mieszaniu masy brykietowanej, aż do stopienia się jej na ciasto, lub prawie do tego stanu, przy czym podgrzewanie i mieszanie materiału brykietowanego wykonywa się tak, iż pomimo zmiękczenia, pęcznienia lub stopienia poszczególnych ziarn w całej masie materiału, ziarna te jednak nie zlepiają się ze sobą, nie rozszczepiają się, nie stapiają na ciasto, wskutek wstrzymania podgrzewania masy w danym stanie i dalszego jej mieszania, lecz przyjmują w tym okresie kształt nieco napęczniały i kulisty, który to kształt przeważa tym więcej, im mniejsza jest wielkość ziarn. Każda z tych kulek, przecięta po oziębieniu jej i stwardnieniu i zbadana pod mikroskopem lub szkłem powiększającym, wykazuje cienką, gładką, nieporowatą, nieprzezroczystą, czarną powłokę zewnętrzną, otaczającą skrzepniętą masę o komórkowej lub siatkowej strukturze, tworzącej całe wnętrze poszczególnego ziarnka. Masa ta jest nieprzezroczysta, czarna, a jej powierzchnie, otaczające komórki, są lśniące (posiada ona wygląd świeżo skrzepniętego asfaltu), przy czym zawarte w niej komórki pochodzą od baniek gazów, które zostały uwolnione w każdym ziarnku podczas jego podgrzewania, lecz które zostały zatrzymane wewnątrz ziarn, powodując ich pęcznienie, podczas gdy ich zaokrąglona powierzchnia jest spowodowana powierzchniowym napięciem składników stopionych. Wzmiankowana masa o strukturze komórkowej, skrzepnięta we wnętrzu każdego ziarnka, jest przeważnie charakteru bitumicznego i odznacza się niezwykle dużą zdolnością skupiania się oraz dużą rozpuszczalnością w zwykłych rozpuszczalnikach węgla i jest utrzymywana w wyniku wyżej wzmiankowanego równomiernie wzrastającego oraz ograniczonego do pewnej temperatury podgrzewania materiału węglistego przy jedno-

czesnym mieszaniu go, to jest procesu zziarnowywania, który powoduje, że mięknie i topiące się ziarna podczas przybierania kształtu kulek pozostają w stanie luźnym, nie rozszczepione i nie zniszczone, oraz wywołuje wspomnianą depolimeryzację bitumicznych składników węglowodorowych materiału wyjściowego, co oczywiście zwiększa również ilość wydzielonych olejów lekkich.

Nieoczekiwanym okazał się fakt, że ziarnka węgla lub lignitu, doprowadzone do stanu ciastowatego stopu lub w pobliże tego stanu mogą być zachowane przez wyżej wspomniane traktowanie w stanie luźnym oraz indywidualnie niezniszczonymi i nie zlepiają się ze sobą ani też nie stapiają się na ciasto. Jest to faktem praktycznie zbadanym zarówno za pomocą doświadczeń, jak i w praktyce w zakresie przemysłowym, co można wytłumaczyć np. w następujący sposób: wzrastające i równomiernie podgrzewanie ziarn węgla przy jednoczesnym mieszaniu ich powoduje w praktyce równomierny wzrost temperatury na całym przekroju poszczególnego ziarnka, aż do chwili doprowadzenia jego rozmaitych składników do stanu ciekłego i gazowego. Jednocześnie jednak parowanie, destylowanie i podobne zjawiska są znacznie i bardziej intensywne na zewnętrznej powierzchni każdego ziarnka niż w jego części środkowej. Wskutek tego też zewnętrzna powierzchnia każdego poszczególnego ziarnka nabiera większej płynności i w wyniku tego posiada mniejszą zdolność przywierania niż jego warstwa wewnętrzna. Tym niemniej poszczególne ziarnka, doprowadzone w ten sposób do stanu ciekłego lub napęczniałe, szybko zlepiają się ze sobą i stapiają się na ciasto, jeżeli w tym stanie mieszanie to się przerwie. Dalsze mieszanie masy wywołuje różnicę między czasem, jakiego potrzebują poszczególne ziarnka lub kulki na zlepienie się i stopienie ze sobą a czasem, w jakim mogą

pozostawać w zetknięciu ze sobą, przy czym czas ten jest krótszy od poprzedniego. Zlepianie i stapianie się ze sobą ziarn lub kulek zostaje więc utrudnione, jeżeli podgrzewanie zostaje w tej chwili przerwane, a mieszanie prowadzi się dalej, aż do skrzepnięcia kulek. W ten sposób ziarnka lub kulki można otrzymać w stanie luźnym.

Należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że możliwe są jeszcze inne wyjaśnienia zjawiska tworzenia się i oddzielania węgla w ziarnach, lecz z praktycznego punktu widzenia wyjaśnienia te są podrzędnej wagi, ponieważ tworzenie się i odosobnianie ziarn węglowych w sposób wyżej opisany jest faktem rzeczywistym, potwierdzonym drogą doświadczalną i wykonywanym w praktyce w zakresie przemysłowym.

Węgiel w ziarnach traci tylko bardzo mały procent (około 2,5% do 3%) składników lotnych, zawartych w materiale wyjściowym. W ten sposób można powiedzieć, że cała cenna zawartość materiału wyjściowego nie tylko zostaje zachowana w węglu ziarnistym, lecz jest w nim zawarta w korzystnie przekształconym stanie, jak zaznaczono wyżej, co stanowi zasadniczą wartość węgla w ziarnach. Natomiast gdy ziarna zlepiają się ze sobą, rozszczepiają i stapiają na ciasto, wówczas stracona zostaje duża część ich cennej zawartości, a pozostała część ulega dalszemu niekorzystnemu przekształceniu. Ponadto ciasto jest postacią, którą bardzo trudno posługiwać się, ponieważ natychmiast przylepia się ono do ścian pieca i innej aparatury, jak np. do przenośników, pras i podobnych urządzeń, powodując przeszkody w ich ruchu, podczas gdy węglem ziarnistym można się posługiwać tak samo łatwo, jak węglem suchym.

W praktyce określenie, czy traktowany węgiel osiągnął stan ziarnisty, czy nie, jest rzeczą bardzo prostą. Jeżeli bowiem ziarna węgla w chwili ich wyjścia z pieca są

jeszcze twarde, oznacza to, że temperatura, jaką osiągnęły, jest niedostateczna. Jeżeli natomiast ziarna w chwili ich wyjścia z pieca zaczynają zlepiać się ze sobą i wychodzą z pieca w postaci brył, wskazuje to, że temperatura jest zbyt wysoka. Zaznaczyć należy, że ziarna, jeśli się zlepiają, zaczynają się zlepiać ze sobą przed przyklejaniem się do ścian pieca, dzięki czemu tę stosunkowo dużą różnicę temperatury można łatwo regulować.

Oprócz tego, jak wiadomo z wcześniejszych patentów wzmiankowanych we wstępie opisu, stosowanie węgla ziarnistego lub lignitu prowadzi do dalszych dogodnych ich przekształceń.

Tak np. węgiel ziarnisty, po uprzednim oziębieniu go do 150°C a następnie zwilżeniu wodą i zmieszaniu bez dodania jakichkolwiek innych domieszek nadaje się dobrze do wytwarzania brykietów przez prasowanie go w zwykłych prasach.

Węgiel ziarnisty, zupełnie oziębiony, a następnie zmieszany i ponownie ogrzany parą wodną do 80°C, nadaje się również do wyrobu dobrych brykietów za pomocą zwykłej prasy brykietowej.

Węgiel ziarnisty w stanie gorącym w chwili wyjścia z pieca, nawet jeżeli ładunek pieca zawiera do 40% nie zamieniającego się w ziarna materiału węglowego, takiego np. jak pył antracytowy, koksowy lub bitumiczny i t. d., można bezpośrednio stłaczać w tym gorącym stanie na brykiety w zwykłych prasach, połączonych gąszczelnie z piecem.

Brykiety, otrzymane w ten sposób, można łatwo destylować w temperaturach niskich lub wysokich i otrzymywać w ten sposób doskonały, jednolity i twardy półkoks i koks, który zachowuje kształt brykietów, ponieważ brykiety te, na pół skoksowane, nie pęcznieją z powodu zasadniczego przekształcenia, jakiemu uległ materiał wyjściowy podczas procesu przemiany na ziarna. Półkoksowanie lub koksowanie brykie-

tów można wykonywać z jednoczesnym odzyskiwaniem produktów pobocznych.

Węgiel ziarnisty, spryskany wodą w stanie gorącym, rozszczepia się i daje dużą ilość sadzy w bardzo czystym stanie.

Węgiel ziarnisty można wytwarzać z materiału, zawierającego nie tylko sam materiał węglisty, poddawany stapianiu na ciasto, lecz zawierającego także zanieczyszczenia, jak np. łupki, o ile materiały te są sprasowane jednym z wyżej podanych sposobów stłaczania.

Węgiel ziarnisty, posiadający z powodu swej wewnętrznej struktury komórkowej lub siatkowej znacznie mniejszą gęstość i inny kształt (okrągłe ziarna) niż łupki, można łatwo oddzielić od tych łupków w zwykły „mokry” lub „suchy” sposób oddzielania. Zwykle rozpuszczalniki węgla działają znacznie szybciej i silniej na rozdrobiony węgiel ziarnisty (rozdrabianie węgla ziarnistego jest bardzo łatwe), niż na węgiel nieziarnisty, co jest zupełnie zrozumiałe z tego, co powiedziano wyżej o skrzepniętej masie wnętrza ziarn, która całkowicie nadaje się do rozpuszczania się w odpowiednich rozpuszczalnikach, oraz o komórkowej lub siatkowej strukturze tej masy, w znacznym stopniu zwiększającej powierzchnię ziarna, na którą działają rozpuszczalniki. Ilość suchej smoły, otrzymanej z połączonych procesów ziarnowania i ługowania, wynosi przeszło 20% ilości materiału wyjściowego.

Wyżej wzmiankowane sposoby wytwarzania sadzy z węgla ziarnistego lub ługowywania węgla rozpuszczalnikami dają osad utworzony z nierozpuszczalnego szkieletu lub łusek węgla ziarnistego, przy czym pozostały osad daje się łatwo zemleć i z korzyścią zużytkować do celów ogrzewania, jako węgiel sproszkowany.

Do pewnych celów, jak np. do ługowania węgla ziarnistego rozpuszczalnikami lub do oddzielania go od łupków i podobnych zanieczyszczeń, zwłaszcza w sposób

mokry, jest rzeczą korzystną poddanie procesowi ziarnowania cząstek węgla tego samego gatunku i o tym samym rozdrobieniu, co umożliwia dobre zziarnowanie całego materiału węglistego zawartego w ładunku. Do celów stłaczania węgla zachowanie tych warunków jest jednak zbędne.

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest szereg ulepszeń sposobu ziarnowania materiału węglistego, ulegającego stopieniu na ciasto (węgle i lignity), oraz wyrobu brykietów, a w razie potrzeby zmielonych i rozdrobionych zlepieńców z materiału węglowego, który przedtem został poddany procesowi ziarnowania, jak również ulepszenie produktów, otrzymanych tymi sposobami.

Wynalazek polega na tym, że do węgla ziarnistego przed procesem wyrobu brykietów lub przed innym traktowaniem go dodaje się węgla suchego lub bardzo mało wilgotnego albo materiałów węglistych, albo wogóle materiałów palnych, które nie znajdują się w stanie ziarnistym lub nie przetwarzają się w stan ziarnisty, lub materiałów niepalnych, np. rud z odczynnikami lub bez odczynników, służących do następnego traktowania rud, jak również materiałów, mogących ustalać lub wiązać całą ilość siarki, zawartej w traktowanym materiale węglistym lub brykietach otrzymanych z tego materiału, lub część tej siarki.

Przez zmianę warunków stłaczania osiąga się ważną i korzystną zmianę wewnętrznej struktury brykietów otrzymywanych w tych zmienionych warunkach.

Przez podgrzewanie materiału węglistego w temperaturach, zbliżonych do temperatur dokładnie odpowiadających przejściu materiału w stan ziarnisty, uzyskuje się strukturę węgla rodzimego.

Ulepszenie według wynalazku polega na tym, że według powyższego sposobu ziarnowania nie potrzeba w celu wyrobu brykietów bez dodatku lepiszcza prze-

kształcać na węgiel ziarnisty całego ładunku węgla, poddawanego ziarnowaniu pod działaniem ciepła.

Stwierdzono, że w celu otrzymania dobrych brykietów ilość węgla, którą trzeba przekształcić na ziarna, może być bardzo mała i można ją zmniejszyć do nadzwyczaj małych ilości. Istnieją węgle, które dają dobre brykiety, chociaż zawartość w nich ziarn nie przekracza 15%. Wskutek tego dotychczasową ilość dodawanego materiału palnego, nie przechodzącego w stan ziarnisty, można według wynalazku więcej niż podwoić.

Stwierdzono również, że jeżeli stosuje się proces ziarnowania do węgla, który jest prawie całkowicie przekształcalny w określonej temperaturze na ziarna (co zachodzi np. przy użyciu tak zwanych „węgli koksujących”), to ilość materiału bitumicznego, zawartego w tych ziarnach, jest bardzo wielka i daje dużą ilość gazu. Z tego wynika, że jeżeli ziarnisty materiał prasuje się na brykiety w stanie gorącymi bezpośrednio po jego wyjściu z pieca, to brykiety te przy użyciu pewnych gatunków węgla wykazują dążność do rozszczepiania się i pęcznienia pod działaniem wydzielających się gazów.

W tych przypadkach materiał ziarnisty przed jego prasowaniem należy poddać stygnięciu przez kilka minut przy jednoczesnym mieszaniu go. Czas oziębiania materiału zmienia się stosownie do ilości traktowanego węgla oraz zdolności węgla do zlepiania się i w niektórych przypadkach może być bardzo duży.

Z drugiej strony wiadomo, że przy wytwarzaniu brykietów według zwykłych sposobów przy użyciu jako materiału wyjściowego węgla o bardzo drobnych ziarnach oraz smoły napotyka się na pewne trudności przy wyrobie brykietów w kształcie kul z powodu tego, że większość tych kul dzieli się na dwie części wzdłuż płaszczyzny środkowej, a przy wyrobie brykie-

tów w kształcie cegiełek występuje zjawisko ich łuszczenia się lub rozszczepiania na cienkie warstewki, wskutek czego cegiełki stają się kruche.

Te same zjawiska można napotkać przy wyrobie brykietów bez dodawania lepiszcza. Różne te spostrzeżenia wskazują, że przekształcenie węgla w postać ziarnistą powoduje wewnątrz ziarn tworzenie się rozmaitych ciał bitumicznych, których jest znacznie więcej, niż potrzeba do stłoczenia ziarn ze sobą.

Wynalazek niniejszy wyzyskuje tę właściwość węgla ziarnistego w celu zwiększenia wydajności brykietów i usunięcia wyżej wzmiankowanych trudności, jakie niekiedy napotyka się przy otrzymywaniu brykietów twardych.

Jak już wyżej wspomniano, jedna z cech wynalazku niniejszego, polegającego na stosowaniu do wyrobu brykietów masy w postaci częściowo zziarnowanej, polega na dodawaniu do węgla ziarnistego odpowiedniej ilości węgla suchego lub wilgotnego (bardzo mało wilgotnego węgla) lub w ogóle materiałów palnych, suchych albo bardzo mało wilgotnych, które nie znajdują się w stanie ziarnistym lub nie ulegają zmianie na stan ziarnisty, oraz (albo) materiałów niepalnych, np. rud z odpowiednimi odczynnikami, służącymi do traktowania rud, lub też bez tych odczynników. Jeżeli węgiel jest tego rodzaju, że przed stłoczeniem go wymaga oziębiania, to domieszkę tych dodatków można skutecznie przy wyjściu węgla ziarnistego z pieca nie przerywając mieszania go, inaczej bowiem węgiel zlepałby się przedwcześnie.

Korzyści, jakie daje sposób pracy według wynalazku, są łatwo zrozumiałe. Przede wszystkim upraszcza się w znacznym stopniu aparaturę urządzeń i zmniejsza znacznie jej wymiary, przy czym uzyskuje się szybszy wyrób brykietów oraz znaczne zwiększenie ich produkcji.

Z drugiej strony możliwość stosowania

węgla wyjściowego lub węgla dodatkowego albo paliwa stałego lub innych materiałów palnych różnej jakości może dać korzystne wyniki. Jeżeli węgiel dodatkowy jest chudszy od węgla wyjściowego, np. jeżeli jest to antracyt, pył węglowy, pył kokсовy, sproszkowany półkokс i t. d., to otrzymane z niego brykiety są zwykle zbyt ubogie w bitumiczne substancje wiążące, przy czym okazuje się koniecznym ponowne ich destylowanie.

Jeżeli paliwo dodatkowe jest identyczne z węglem wyjściowym, to zdolność brykietowania się tych węgla jest nieco większa niż samego węgla wyjściowego, lecz jest jeszcze za mała, aby można było obejść się bez ponownej ich destylacji.

Oprócz tego aparatura zostaje bardzo uproszczona i zmniejszona, ponieważ ziarnowaniu poddaje się w tym przypadku tylko część traktowanego węgla.

Jeżeli paliwo dodatkowe posiada większą zdolność skupiania się od zdolności skupiania się węgla wyjściowego, to zdolność skupiania się mieszaniny tych materiałów będzie większa, chociaż niekiedy brykiety takie wymagają dłuższej redestylacji.

W ten ostatni sposób otrzymuje się brykiety nadające się do specjalnych celów, zwłaszcza do celów, do których używa się węgla kuziennego.

Przeciwnie, jeżeli paliwo dodatkowe posiada większą zawartość składników lotnych niż węgiel wyjściowy przy jednocześnie mniejszej zdolności skupiania się, to wtórna destylacja brykietów otrzymanych z mieszaniny tych węgla, zostaje ułatwiona.

W razie traktowania bardzo chudych węgla, które bardzo mało lub prawie wcale nie ulegają przekształceniu w postać ziarnistą, proces można przeprowadzić w następujący sposób.

Przed wszystkim część węgla chudego, dającego się częściowo przemienić w ziarna lub w ogóle nie dającego się zziarnować, ogrzewa się w piecu. Następnie do

tego częściowo ziarnistego lub nieziarnistego węgla dodaje się w chwili jego wyjścia z pieca nieznaczna ilość węgla tłustego, który ulega zziarnowaniu w temperaturze nieco niższej od temperatury ogrzewanego węgla chudego. Ten węgiel tłusty oziębia wzmiankowany węgiel ogrzany, wychodzący z pieca, i jednocześnie osiąga sam temperaturę, w której przekształca się w ziarna. Ponieważ ziarna te zawierają nadmierną ilość składników bitumicznych, otrzymuje się brykiety o bardzo małym procencie tłustego węgla i doskonałej jakości przez bezpośrednie sprasowywanie mieszaniny węglowej w stanie gorącym.

Jeżeli traktowany węgiel wykazuje wyżej wzmiankowane zjawisko rozpadania się kul lub łuszczenia się cegiełek otrzymanych z niego, to wadę tę można bardzo łatwo usunąć przez wprowadzenie do masy małych ilości węgla ziarnistego. Te ziarna węgla można wprowadzić do węgla wyjściowego w chwili, gdy węgiel ten wprowadza się do pieca, np. obrotowego, albo, jeżeli mają być zziarnowane węgle o wybitnej właściwości skupiania się, można ich dodać przy wyjściu z pieca, jak wyjaśniono wyżej.

Domieszka ta może się składać z węgla, który jest albo taki sam, albo chudszy lub bogatszy od węgla poddawanego zziarnowaniu, albo też może się składać z paliwa stałego, innego niż węgiel, lub też z materiału niepalnego.

Z powyższego wynika, że domieszanie do materiału wyjściowego materiałów dodatkowych przy wylocie tego materiału z aparatury do ziarnowania pozwala jednocześnie na przyspieszenie oziębiania węgla ziarnistego, jeżeli jego temperatura jest zbyt wysoka, zmniejszenie stosunku ilościowego ziarn w mieszaninie, poddawanej brykietowaniu, do koniecznego minimum, zwiększenie sprawności aparatury oraz przezwyciężenie trudności, jakie mogą powstawać przy wyrobie brykietów.

Oprócz tego należy zauważyć, że suchego węgla dodatkowego lub innego materiału dodatkowego nie potrzeba dodawać przy wylocie materiału wyjściowego z pieca do ziarnowania. Istnieją przypadki, w których dobrze jest uskutecznić tę domieszkę w innej chwili. Zwłaszcza można dodawać surowego węgla do zupełnie już oziębionego węgla ziarnistego.

Wobec tego chwilę dodawania suchego węgla lub innego materiału dodatkowego do węgla ziarnistego oraz ilość i jakość domieszanego materiału można zmieniać.

Według wynalazku niniejszego węgiel ziarnisty lub mieszaninę węgla ziarnistego z innymi węglami lub innymi materiałami można mieszać z materiałem, mogącym wiązać siarkę, zawartą w węglu lub w dodatkowym materiale, w celu usunięcia niedogodności powodowanych jej obecnością.

Wiadomo, że sztucznie zbrykietowane węgle są obecnie coraz więcej stosowane, zwłaszcza zamiast węgla kostkowych. Proces ziarnowania trwa nieco krócej przy nadmiernej zawartości siarki w węglach, których wartość dzięki temu procesowi znacznie wzrasta. Zbojętnienie siarki, zawartej w omawianych produktach, posiada więc wielkie znaczenie.

Wiadomo, że przy końcu procesu destylacji pary siarkowe, wywiązujące się w chwili odprowadzania ogrzanego materiału z pieca, są bardzo szkodliwe dla robotników. Oprócz tego podczas stosowania brykietów zawarta w nich siarka może uszkodzić aparaturę i spowodować, że brykiety te nie będą nadawały się do pewnych celów.

Zwłaszcza w kucharstwie, jeżeli płomienie wchodzi w mniej lub bardziej bezpośredni kontakt z potrawami, np. smażonymi, gazy spalania mogą nadać potrawom nieprzyjemny smak. Obecność składników siarkowych w gazach spalinowych i dymie powoduje przykry zapach, niszczenie budynków i t. d.

Według wynalazku niniejszego te nie-

dogodności, zmniejszające wartość handlową otrzymywanych brykietów, usuwa się przez dodanie do węgla, użytego początkowo, w procesie ziarnowania odpowiednich odczynników w ilościach odpowiadających zawartości siarki w węglach traktowanych, przy czym odczynniki te służą do ustalania lub wiązania siarki i powodują jej przejście do popiołu.

Jest rzeczą jasną, że w opisie niniejszym wyrażenie „węgle” oznacza w ogóle nie tylko pojedynczy węgiel, lecz również mieszaniny węgla lub lignitów albo mieszaniny węgla i lignitów i t. d.

Oprócz tego zbojętnienie działania siarki daje korzystne wyniki nie tylko podczas wyrobu brykietów i ich używania, lecz również przy wyrobie wszystkich innych produktów, otrzymywanych w wyniku dalszego traktowania tych brykietów, jak np. koksu, półkoksu i t. d., oraz w wyniku dalszego traktowania węgla ziarnistego, np. w celu otrzymywania z węgla ziarnistego produktów podrzędnych przez traktowanie go odczynnikami i t. d.

Jako odpowiednie odczynniki do tego celu nadają się najlepiej wapno, węglan wapnia lub dolomit, które wiążą dużą część siarki w postaci siarczku wapnia. Rozumie się jednak, że wszystkie inne materiały posiadające podobne właściwości są objęte wynalazkiem niniejszym. Można np. użyć węglanów innych potasowców lub wapniowców albo metali grupy żelaza, które dają ten sam wynik oraz które w pewnych przypadkach będą lepsze ze względu na topliwosć popiołu, lub wreszcie tlenki lub wodorotlenki, mogące przez podwójny rozkład tworzyć siarczki.

W celu jasnego zrozumienia tej części wynalazku podano poniżej poszczególne okresy jego wykonywania.

Do węgla wyjściowego, po rozdrobieniu go do żądanej wielkości ziarn, dodaje się najpierw wapna albo węglanu wapnia lub odpowiednich, wyżej wzmiankowanych od-

czynników. Następnie podgrzewa się go przy stałym mieszaniu, aż do przejścia w stan ziarnisty.

Węgiel ziarnisty, w którym zubożnięto w ten sposób siarkę, kształtuje się następnie w brykiety, które poddaje się ewentualnie destylacji, albo też węgiel ten traktuje się wyżej wzmiankowanymi odczynnikami.

Jeżeli przy brykietowaniu węgla wyjściowego dodaje się węgla suchego lub wilgotnego albo innych paliw lub materiałów niepalnych, to odczynników zubożniających siarkę można dodawać albo do węgla wyjściowego w ilości, dostatecznej do zubożenia siarki w całej masie otrzymywanego produktu, lub oddzielnie w odpowiednim stosunku do węgla wyjściowego i do węgla dodatkowego, albo też jedynie do węgla dodatkowego. Odczynników nie należy oczywiście dodawać przed załadowaniem materiałów do pieca. Domieszkę tę można uskutecznić w każdej chwili podczas traktowania węgla lub mieszaniny węgla innymi materiałami.

Nieznaczny wzrost zawartości popiołu w otrzymywanych brykietach stanowi tylko nieznaczną wadę w porównaniu z wielkimi zaletami tych brykietów.

Sposób odsiarczania paliwa według wynalazku niniejszego daje zwłaszcza korzyści przy otrzymywaniu materiałów pobocznych, wytwarzanych z brykietów, wyrabianych bez dodawania lepiszcza według sposobu ziarnowania, ponieważ ogrzanie, jakiemu podlega węgiel podczas przekształcania go w postać ziarnistą, powoduje, iż substancje, zawarte początkowo w węglu, pozostają w ziarnach w stanie niezmienionym, a więc także i siarka.

Zwłaszcza w przypadku traktowania odczynnikami węgla ziarnistego, którego siarka została związana, otrzymane ciekłe produkty poboczne są, praktycznie biorąc, wolne od siarki, a wskutek tego posiadają znacznie większą wartość.

Jeżeli do węgla wyjściowego dodaje się węgla dodatkowego, zmieszanego z materiałami niepalnymi, np. z rudami, oraz z odczynnikami lub bez odczynników, służących do dalszego traktowania rud, to materiałów tych można dodawać do węgla ziarnistego lub węgla nie zziarnowanego, albo do każdego z tych węgli osobno, albo do mieszaniny tych węgli w dowolnym odpowiednim okresie lub okresach procesu.

Stwierdzono, że jeżeli czas stłaczania węgla zziarnowanego lub mieszaniny węgla zziarnowanego z węglem niezziarnowanym albo z innymi dodatkowymi materiałami węglistymi lub niewęglistymi zostaje przedłużony, to otrzymane brykiety przyjmują strukturę wewnętrzną zupełnie podobną do struktury wewnętrznej węgla rodzimego.

Ta właściwość węgla zziarnowanego pozwala na wyrób brykietów o dużych wymiarach, które później można drobić na kawałki.

Węgiel, który doprowadzono do stanu ziarnistego, lub mieszaninę tego węgla z innymi węglami lub materiałami prasuje się bezpośrednio w stanie gorącym, a zastosowane ciśnienie utrzymuje się w ciągu dość długiego czasu, aby zapewnić ostygnięcie brykietów i zapobiec obfitemu wydzielaniu się gazów podczas wydobywania brykietów z form. Jeżeli warunek ten nie zostaje zachowany, to brykiety pęcznieją i pękają lub łupią się pod działaniem gazów zawartych w nich.

Czas, w ciągu którego utrzymuje się ciśnienie, może być naturalnie tym krótszy, im mniejsza jest zawartość składników lotnych w materiale traktowanym. Stłaczanie materiału uskutecznia się np. przez wywieranie nań ciśnienia około 200 — 300 kg na cm², przy czym ciśnienie to utrzymuje się w ciągu okresu czasu, który może się wahać w granicach od kilku sekund przy użyciu węgla o małej zawartości składników lotnych do kilku minut przy użyciu węgla o dużej zawartości składników lotnych.

Czas prasowania odpowiedni dla każdego rodzaju węgla można łatwo ustalić za pomocą prób, przy czym wygląd charakterystycznej struktury brykietów, otrzymanych według wynalazku niniejszego, służy za wzór. Należy zaznaczyć, że w ogóle ciśnienie, stosowane do sprasowywania masy, można w bardzo prosty sposób utrzymać przez dostateczny okres czasu, np. przez pozostawienie stłoczonej masy w formach prasy, ponieważ pęcznienie i łupanie się brykietów następuje zwykle tylko po wyjęciu brykietów z formy, jeżeli uskutecznia się je zbyt szybko, oraz przed dostatecznym sprasowaniem się i oziębieniem masy. W większości przypadków tarcie o ścianki formy wystarcza do przeszkodzenia wyżej wspomnianemu rozszczepianiu się brykietów.

Według wynalazku niniejszego do stłaczania masy należy stosować normalne ciśnienia, chociaż charakterystyczną strukturę brykietów otrzymuje się już pod ciśnieniem nieco mniejszym od ciśnienia stosowanego do wyrobu zwykłych brykietów.

W celu zapewnienia właściwego ciśnienia, niezbędnego do stłaczania masy, należy zwiększyć ilość masy wypełniającej formy prasy, ponieważ masa jest zupełnie plastyczna i posiada małą gęstość, przy czym wypełnienie form musi być jednolite. Do otrzymywania np. brykietów o grubości 60 mm formy muszą być wypełnione węglem ziarnistym do grubości 100 — 140 mm, stosownie do szybkości pęcznienia węgla.

Spełnienie tych warunków wymaga pewnej przeróbki zwykłych pras. W przypadku np. pras z komórkowymi zagłębieniami formierskimi odległość między narządami stłaczającymi a zagłębieniami formierskimi musi być zwiększona, ewentualnie zaś musi również być zwiększona liczba zagłębień formierskich w obrotowym stole prasy tak, aby przedłużyć czas przebywania brykietów w tych zagłębieniach

formierskich bez zmniejszenia wydajności prasy. Muszą być również przewidziane urządzenia pozwalające na zwiększenie skoku tłoka, a ewentualnie głębokość komórkowych zagłębień formierskich musi być zwiększona, aby można było skupiać żadaną ilość materiału, stosownie do żądanej grubości brykietów. W prasach z formą otwartą wystarczy przedłużyć wlot prasy i odpowiednio dostosować wielkość skoku części stłaczających.

Zmiany te, będące bezpośrednim wynikiem warunków stłaczania masy, podano jedynie w celu orientacji i w celu jasnego określenia przedmiotu wynalazku co do urządzeń potrzebnych do jego wykonywania. Oczywiście, w prasach stosowanych dotychczas można przeprowadzić powyższe żądane zmiany.

Brykiety, otrzymane w opisanych warunkach, to jest z węgla, przekształconego całkowicie lub w większej jego części w węgiel ziarnisty, który brykietuje się bezpośrednio w stanie gorącym i utrzymuje pod ciśnieniem w formach w ciągu dostatecznie długiego okresu czasu, posiadają strukturę zupełnie podobną do struktury węgla rodzimego. Wskutek tego mogą one być rozbite na kawałki lub bryły o dowolnych wielkościach albo też można je wprowadzić na rynek w stanie normalnym.

Węgiel, wytworzony w ten sposób, posiada nieco mniejszą zawartość składników lotnych od początkowej zawartości tych składników w traktowanym węglu z powodu wydzielania się gazu podczas przekształcania węgla naturalnego w węgiel ziarnisty i podczas procesu jego brykietowania. Różnica wynosi około 3%.

Natomiast wskutek zasadniczego przekształcenia, jakiemu węgiel uległ podczas ziarnowania, węgiel w bryłach, otrzymany według wynalazku niniejszego, pali się lepiej niż węgiel surowy, z którego został wytworzony, a jego twardość jest również przeważnie większa od twardości węgla

surowego. Oprócz tego twardość ta zależy od wielkości wywieranego ciśnienia, które musi być dostatecznie duże, lecz nie powinno przekraczać pewnego maximum.

Brykiety, otrzymane według wynalazku niniejszego, posiadają większą wartość handlową od brykietów zwykłych.

Zaznaczono wyżej, że węgiel ziarnisty po sprasowaniu go w gorącym stanie w ciągu dostatecznie długiego okresu czasu w celu zasadniczego zmniejszenia wywiązywania się gazów daje brykiety posiadające strukturę węgla rodzimego.

Wspomniano również, że czynność tę można przeprowadzić w odpowiednio przystosowanych zwykłych prasach, a zwłaszcza w prasach, w których wylot, przez który brykiety przechodzą przed wyjściem, jest wydłużony i ewentualnie sztucznie chłodzony, aby przyspieszyć specjalną krystalizację węgla w celu nadania mu żądanej struktury. Zaznaczono nadto, że ciśnienie, niezbędne do otrzymania tego przekształcenia węgla, może być niższe od ciśnienia, jakie dają zwykłe prasy do brykietowania węgla ze smołą, przy czym spistość brykietów otrzymanych jest większa, gdy wywierane ciśnienie na węgiel jest większe.

Ta część wynalazku dotyczy możliwości otrzymywania nawet z węgla, który nie został poddany zziarnowieniu, odpowiednich brykietów, posiadających tę samą strukturę węgla krystalicznego, przez odpowiednie przystosowanie warunków roboczych, a mianowicie przez zastosowanie temperatur zbliżonych do temperatur, które ściśle odpowiadają przekształceniu węgla ziarnistego, z tym warunkiem, że wielkość ciśnienia będzie zwiększona i że okres czasu pozostawiania brykietów w formach będzie odpowiednio zmieniony.

Oprócz tego, w celu otrzymania struktury węgla krystalicznego lub wewnętrznej struktury ziarn podobnej do struktury węgla rodzimego, węgiel lub mieszanina

węgla, poddawanych przeróbce, muszą być doprowadzone do prasy natychmiast po wyjściu z pieca, to jest w końcowej temperaturze przeróbki cieplnej węgla.

Strukturę węgla rodzimego można osiągnąć przez zbrykietowanie węgla, który tylko częściowo ulega przekształceniu na węgiel ziarnisty lub który jest ogrzany do temperatury, w której zziarnowuje się niezupełnie, lecz w tym przypadku ciśnienie musi być zwiększone w sposób taki, aby wyrównać niedostateczną wysokość temperatury, zmniejszonej wskutek zastosowania chłodnej prasy mechanicznej. Z drugiej strony, ponieważ węgiel posiada niższą temperaturę, ilość gazów wydzielających się z brykietów jest mniejsza i brykiety można usunąć z formy po krótszym ich chłodzeniu nie powodując pękania lub rozszczepiania się ich.

Odwrotnie, jeżeli traktuje się węgiel, podgrzany do temperatury nieco wyższej od temperatury przekształcania się go na węgiel ziarnisty, to wielkość ciśnienia w celu otrzymania struktury krystalicznej należy znowu zwiększyć, lecz wtedy trzeba również przedłużyć okres czasu pozostawiania brykietów w formach, ponieważ oziębianie trwa dłużej, co jest konieczne do dostatecznego zahamowania wydzielania się gazu.

Stwierdzono, że zmiana struktury masy brykietów następuje najpierw na ich powierzchni, a potem stopniowo dochodzi do środka. Wskutek tego brykiety trzeba trzymać w formach nie tylko w ciągu okresu czasu dostatecznego do zapobieżenia rozszczepianiu się lub pękaniu brykietów, powodowanemu przez wydzielanie się gazów, lecz również niezbędnego do zakończenia się procesu przekształcania struktury całkowitej ich masy.

Fig. 1, 2 i 3 przedstawiają wykresy zmian ciśnienia i okresów czasu stłaczania paliwa, stosowanych w rozmaitych temperaturach w celu otrzymywania brykietów o

strukturze wewnętrznej węgla rodzimego. Fig. 1 dotyczy węgla zawierającego 27,5% składników lotnych; fig. 2 — węgla zawierającego 18% składników lotnych, a fig. 3 — węgla zawierającego 14,5% składników lotnych. Podane krzywe dotyczą brykietów o wymiarach 60 mm × 65 mm × 120 mm przy zastosowaniu do ich wyrobu prasy bez sztucznego chłodzenia form.

Wykresy te wyjaśniają, że ciśnienie żądane (krzywa a) przechodzi przez minimum w temperaturach, które odpowiadają temperaturze przekształcenia węgla w węgiel ziarnisty i wzrasta w temperaturach zbliżonych do tych temperatur. Natomiast potrzebny okres czasu (krzywa b) zmniejsza się znacznie wraz ze zmniejszaniem się temperatury.

Porównanie krzywych wskazuje, że minimalne ciśnienia wzrastają, gdy zawartość składników lotnych zmniejsza się, i że jednocześnie wzrastają równolegle temperatury, które odpowiadają ciśnieniom minimalnym. Należy również zaznaczyć, że żadnej praktycznej korzyści nie przedstawia praca w granicach temperatur zbliżonych, lecz wyższych od temperatury zziarnowania węgla, ponieważ w tych przypadkach zachodzi nie tylko zwiększenie zużycia paliwa potrzebnego do osiągnięcia omawianych temperatur, lecz także wzrost okresu czasu potrzebnego na stłaczanie masy, co powoduje zmniejszenie się wydajności, a przede wszystkim ryzyko napotkania trudności, wynikających ze stapiania się lub sklejanego węgla na masę lub ciasto. Przeciwnie, osiąga się powyższe zalety pracując jedynie w temperaturach nieco niższych od temperatur przekształcania się węgla na węgiel ziarnisty, przy czym węgiel osiąga szybciej potrzebną temperaturę, a praca ulega znacznemu przyspieszeniu.

Należy zaznaczyć, że krystaliczną strukturę brykietów, stanowiącą znamioną cechę brykietów wytworzonych w sposób ni-

niejszy, można otrzymać przy użyciu węgla, w których zawartość składników lotnych zmienia się w granicach od 14% do 38% i wyżej. Strukturę tę otrzymuje się nawet wtedy, gdy przekształcanie węgla w węgiel ziarnisty nie jest jeszcze ukończone, przy czym oddziaływanie większych ciśnień wyrównywa skutki zastosowania niższych temperatur.

Te same zjawiska obserwuje się przy użyciu zwykłych pras do wyrobu brykietów w kształcie kul.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania brykietów, produktów pobocznych, otrzymywanych z tych brykietów, ewentualnie z unieszkodliwioną zawartością siarki, oraz odsiarczowanego węgla zziarnowanego z węgla kamiennego, brunatnego lub ich mieszanin, znamieny tym, że do przeprowadzonego lub przeprowadzanego w stan ziarnisty materiału podstawowego dodaje się materiałów dodatkowych, np. innego węgla lub węgla brunatnego, koksu, rudy, odczynników do przetwarzania rud, odczynników do wiązania siarki lub mieszaniny tych materiałów w ilości do 85%, przy czym ilość dodatkowego materiału w każdym przypadku przekracza 40%, gdy materiał ten składa się z niepodgrzanego materiału węglowego i jest dodawany przed procesem zziarnowania materiału podstawowego.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że ciepło potrzebne do przeprowadzenia materiału podstawowego w stan ziarnisty doprowadza się do materiału dodatkowego, do którego następnie dodaje się materiału podstawowego.

3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że do węgla zziarnowanego lub do mieszanin zawierających węgiel zziarnowany dodaje się suchego lub bardzo mało wilgotnego węgla albo materiałów, zawierających lub nie zawierających węgla (np. ru-

dy), o temperaturze niższej od temperatury, w której tworzy się węgiel ziarnisty, bezpośrednio przed brykietowaniem węgla, w celu oziębienia materiału brykietowanego do temperatury najodpowiedniejszej do jego stłaczania.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3 przy użyciu stosunkowo chudego węgla wyjściowego, jako materiału podstawowego, znamienne tym, że stosuje się węgiel dodatkowy chudszy od węgla wyjściowego, aby zapobiec ewentualnej dalszej destylacji otrzymanych z niego brykietów.

5. Sposób według zastrz. 1 — 3 przy użyciu stosunkowo tłustego węgla wyjściowego, jako materiału podstawowego, znamienne tym, że stosuje się węgiel dodatkowy chudszy od węgla wyjściowego materiału podstawowego, aby ułatwić ewentualną dalszą destylację otrzymanych z niego brykietów.

6. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że jako węgiel dodatkowy bierze się węgiel tego samego gatunku co materiał podstawowy.

7. Sposób według zastrz. 1 — 3 w zastosowaniu do wyrobu węgla kuziennego, znamienne tym, że jako węgiel dodatkowy stosuje się taki węgiel, który jest bardziej tłusty lub zawiera więcej bitumu niż materiał podstawowy.

8. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że jako węgiel dodatkowy stosuje się taki węgiel, który zawiera więcej składników lotnych niż materiał podstawowy i który jednocześnie posiada mniejszą od niego zdolność spiekania się, w celu ułatwienia ewentualnej dalszej destylacji otrzymanych brykietów.

9. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że bardzo chudy węgiel, a więc węgiel, który tylko niedostatecznie się zziarnowuje albo przechodzi w stan ziarnisty dopiero w stosunkowo wysokiej temperaturze lub, praktycznie biorąc, wcale się nie zziarnowuje, albo miał węglowy, spro-

szkowany półkoks lub podobny materiał węglisty albo materiał nie zawierający węgla, np. rudę, ogrzewa się do temperatury wyższej od temperatury zziarnowania węgla, po czym do tak ogrzanych materiałów dodaje się stosunkowo nieznaczную ilość węgla tłustszego względnie dającego się przeprowadzić w stan ziarnisty, w celu ogrzania go do odpowiedniej temperatury i przeprowadzenia w stan ziarnisty, a jednocześnie w celu otrzymania mieszaniny tych materiałów o temperaturze odpowiedniej do bezpośredniego stłaczania jej na brykiety pod niskim ciśnieniem.

10. Sposób według zastrz. 1 — 9, znamienne tym, że węgiel zziarnowany lub mieszaninę materiałów zawierających węgiel zziarnowany miesza się z dodatkową ilością materiału stosunkowo gruboziarnistego.

11. Sposób według zastrz. 1 — 10, znamienne tym, że oziębiony węgiel ziarnisty miesza się z ewentualnie podgrzany lub zimnym, suchym lub tylko nieco wilgotnym węglem lub innym materiałem, który ma być brykietowany, po czym mieszaninę tę zwilża się ewentualnie, ogrzewa na nowo, a następnie brykietuje.

12. Sposób według zastrz. 1 — 11, znamienne tym, że węgiel, który całkowicie lub w większej części przechodzi w stan ziarnisty, albo mieszaninę takiego węgla z innym węglem lub innymi materiałami brykietuje się w stanie gorącym bezpośrednio po zziarnowaniu i poddaje się ciśnieniu przez pewien okres czasu dostateczny do oziębienia brykietów do temperatury i stopnia skupienia, w których brykiety przyjmują budowę wewnętrzną węgla naturalnego.

13. Sposób według zastrz. 1 — 12, znamienne tym, że proces zziarnowywania węgla przerywa się w chwili, w której albo stan ziarnisty nie został jeszcze zupełnie osiągnięty, np. ziarna węgla nie nabrały jeszcze dostatecznej miękkości, albo też stan ziarnisty został nieco przekroczony, np. po-

szczególne ziarna węgla zlepiają się wprawdzie ze sobą, lecz nie przylegają do ściany pieca, po czym otrzymany w ten sposób węgiel względnie mieszaninę materiałów, zawierającą taki węgiel, poddaje się działaniu nieco zwiększonego ciśnienia tak długo, aż masa brykietów przyjmie budowę wewnętrzną węgla naturalnego.

14. Sposób według zastrz. 1 — 13, znamienny tym, że do węgla dodaje się materiałów, służących do wiązania siarki, zawartej w tym węglu, po czym węgiel ten przeprowadza się w stan ziarnisty i albo brykietuje z odsiarczaniem lub bez odsiarczania go, albo poddaje dalszej obróbce rozpuszczalnikami, jak np. olejem ciężkim, naftą lub benzolem.

15. Sposób według zastrz. 1 — 14,

znamienny tym, że do stłaczania materiałów brykietowanych stosuje się prasy, wyposażone w narzędzia do zwiększania okresu czasu wywierania ciśnienia na materiał traktowany oraz posiadające, w stosunku do pras zwyczajnych, większy odstęp między narzędziami, stłaczającymi materiał w formach i wypychającymi go z form, jak również formy o większej głębokości komór oraz dłuższy skok tłoka napędowego.

Louise Adolphine Nélis,
wdowa po Hectorze Hardy.

Henri Hardy.

Jean Hardy.

Paul Hardy.

Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,
rzecznik patentowy.





