

F276 1/08



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 35835

Kl. 80 c, 12

Dr Steven Gottlieb

(Nesher-Yagur, k. Haify, Palestyna)

Sposób wypalania, wyprażania minerałów w stanie ziarnistym lub prasowanych w kształcie brykietów oraz piec do wykonywania tego sposobu

Zgłoszono 18 lipca 1946 r.

Udzielono patentu 29 listopada 1952 r.

Wynalazek dotyczy obróbki cieplnej materiałów mineralnych ziarnistych lub w kształcie brykietów, takiej np. jak wypalanie i wyprażanie związane z wyrobem cementu portlandzkiego lub sorelskiego, albo rozkładanie wapienia, dolomitu lub magnezytu przy wyrobie odnośnych tlenków.

Przedmiotem wynalazku jest nowy sposób wypalania w piecu szybowym opalanym ropą naftową oraz konstrukcja pieca szybowego do wykonywania tego sposobu.

Przy wyrobie cementu portlandzkiego stosowanie pieców szybowych ograniczało się dotychczas zasadniczo do pieców opalanych węglem. Piece szybowe opalane ropą, zaopatrzone w umieszczony na obwodzie komory do wypalania promienisto ustawiony rozpylacz, stosowano dotychczas jedynie do wypalania wapna, lecz nie można było stosować ich do wyrobu cementu.

Piece szybowe opalane węglem mają pewne braki, co przemawiało by raczej za opalaniem ich ropą, nie mówiąc już o tym, że w wielu miejscowościach ropa jest łatwiejsza do uzyskania i tańsza od węgla.

Główne wady opalania węglem są następujące. Można używać tylko koksu oraz specjalnych rodzajów węgla, zawierających niski odsetek składników lotnych, np. antracytu. Stopień spalania się koksu ziarnistego i antracytu jest niski, co obniża wydajność pieca. Węgiel w brykietach zapala się tylko przy wysokiej temperaturze, to jest w pobliżu strefy wyprażania pieca. Zdarza się często w piecach opalanych węglem, przeważnie w pobliżu wykładziny ogniotrwałej, że temperatura strefy wyprażania spada poniżej temperatury zapalania się węgla i wtedy trzeba długiej i żmudnej pracy w celu ponownego rozgrzania strefy wyprażania. Z tego powodu piec szybowy opalany węglem nie może być obsłu-

całkowicie w sposób samoczynny. Toteż takich pieców wymaga dużej zreczności i nadzoru, a nieregularności w ich obsłudze powodują nieuniknione i poważne straty paliwa oraz spadek wydajności. Ładunek, który na popiół z węgla, ma tendencję do zalegania na piecu i przylepiania się do wykładziny pieca, co powoduje uszkodzenie jej. Poza to wysoka zawartość alkaliczna popiołu powoduje tworzenie się kurzu, dającego się odczuwać w pobliżu pieca. Wszystkie wspomniane przychyty składają się na to, że obsługa pieca jest bardzo wrażliwa na zmiany w składzie ładunku, co zmusza do stosowania dokładnych proporcji domieszki węgla do surowej mieszanki przy starannym zwracaniu uwagi na wagę, ziarnistość i zawartość wilgoci w węglu.

Te i inne względy wpłynęły na to, że stosuje się raczej inne konstrukcje pieców niż piece szybowe, np. zwykły piec obrotowy i piec Lepola, jakkolwiek wysoka wydajność cieplna pieca szybowego, jego tania i prostota oraz inne względy zawsze przemawiają na korzyść pieca szybowego.

Wynalazek opiera się na założeniu, że tych wszystkich wymienionych wyżej niedogodności, związanych z piecem szybowym opalany węglem, będzie można uniknąć w praktyce oraz wykorzystać w całej pełni wszystkie zalety pieca szybowego, dzięki którym góruje on nad zwykłym piecem obrotowym i piecem Lepola, wskutek stosowania odpowiednio urządzonego, bezpośrednio zapalanego pieca szybowego przy użyciu paliwa płynnego.

Wynalazek polega na wypalaniu mineralnych materiałów ziarnistych lub w kształcie brykietów w piecu szybowym, do którego wprowadza się pod ciśnieniem paliwo płynne oraz pewną ilość początkowego powietrza, nie wystarczającego do całkowitego spalania się paliwa, ze szczytu pieca do jego pośredniej strefy, umieszczonej zasadniczo w środkowej trzeciej części szybu, gdzie spala się mniejsza część paliwa, i na skutek wytworzonego przez to ciepła masa paliwa ulega zamianie na gaz i krakowaniu, dzięki czemu powstaje gorąca mieszanka gazów spalinowych i palnych, a wtórne powietrze wprowadza się pod ciśnieniem z dolnego końca pieca, przy czym głębokość i położenie wytworzonej strefy wyprężania, w której następuje zupełne spalanie wymienionej mieszanki gazowej za pomocą wtórnego powietrza, reguluje się przez nastawienie obu prądów powietrza. Stwierdzono, że w ten sposób uzyskuje się równe rozmieszczenie gazów spalinowych i ciepła na całym przekroju poprzecznym pieca. W najlepszej postaci wykonania wynalazku ze szczytu pieca prowadzą przewody, doprowadzające paliwo,

główne powietrze i ewentualnie rozpylony czynnik gazowy w dół na osi pieca, a na dolnym końcu wspomnianego przewodu paliwa w górnej części pieca jest umieszczony palnik rozpylający. Pierwotne spalanie odbywa się więc wewnątrz ładunku w próżnej przestrzeni, utworzonej przez naturalną pochyłość opadającego ładunku bezpośrednio pod rozpylaczem, a ciśnienie zasilające i temperaturę głównego powietrza, paliwa i środka rozpylającego z jednej strony oraz wtórnego powietrza z drugiej strony reguluje się w ten sposób, że mieszanka gazowa, wytworzona na skutek głównego spalania, przenika w dół na poziom poniżej rozpylacza, a strefa wyprężania powstaje zasadniczo w górnej trzeciej części pieca, która zaczyna się na wspomnianym poziomie i sięga poziomu znacznie powyżej rozpylacza.

Do głównego powietrza można domieszać gazy kominowe, regulując ich temperaturę.

Wynalazek obejmuje również piec szybowy opalany ropą, zawierający oprócz zwykłych urządzeń pieców szybowych opalanych węglem przewody zasilające na ropę i powietrze pierwotne, wchodzące do górnej części pieca i opadające w dół wzdłuż osi pieca, oraz dyszę do rozpylania, umieszczoną na dolnym końcu wspomnianego przewodu, jako też wlot do powietrza wtórnego w dolnej części pieca.

W piecu szybowym według wynalazku przewód, doprowadzający główne pierwotne powietrze, może składać się z rury metalowej, umieszczonej wzdłuż osi pieca i posiadającej zagłębienie, powyżej którego rura biegnie ukośnie w stronę górnego końca pieca. Dolny koniec rury jest najlepiej rozszerzony i kończy się stożkiem lub dzwonem.

Rura, a w szczególności jej część pionowa, może być od zewnątrz pokryta cegłą szamotową i może być zawieszona w piecu na ramionach, przymocowanych do szczytu pieca. Z drugiej strony przewody na paliwo mogą tworzyć giętkie rurki, luźno umieszczone na rurze doprowadzającej główne powietrze i posiadające na swych dolnych końcach dyszę palnika, a cały zespół wspomnianych rurek i dyszy może być wymienny.

O ile piec szybowy jest zaopatrzony w ruszt obrotowy, jak to ma zwykle miejsce w piecach do wypalania cementu, wówczas powietrze wtórne jest doprowadzane przez ten ruszt.

Wynalazek jest przedstawiony na rysunku, uwidoczniającym część przekroju wzdłuż osi pieca do wypalania cementu według wynalazku.

Piec według wynalazku posiada pancierz 1 z wewnętrzną wyściółką szamotową i jest zaopatrzony u dołu w ruszt obrotowy 2, poruszany napędem 2' o szybkości nastawnej. W górnej

części pieca umieszczona jest rura z żelaza łanego lub innego odpowiedniego metalu, przy czym część pionowa rury 3, znajdująca się na wspólnej osi z piecem, posiada górne wygięcie 3', wychodzące ukośnie z pieca. Na swym dolnym końcu rura 3 rozszerza się w część stożkową 4 (która może być też sferyczna, w kształcie dzwonu itd.). Część 4 może składać się z odpornego na wysokie temperatury odlewu; może być chłodzona wodą, np. za pomocą wężywnicy do chłodzenia (nie przedstawionej na rysunku), umieszczonej wewnątrz części 4; w tym celu wewnątrz rury 3 lub wewnątrz obmurówki 5 (zob. niżej) umieszczone są przewody na wodę (nie przedstawione na rysunku), albo też stożek czy dzwon może być wykonany ze spiralnie skręconej rury stalowej, zasilanej wodą do chłodzenia w sposób wyżej podany. Pionowa część rury 3, jako też jej rozszerzona część stożkowa 4, są na zewnątrz pokryte obmurówką szamotową 5, zwisającą ze szczytu pieca na wspornikach stalowych 6, których końce wewnętrzne są osadzone na bloku cementowym 7, odlanym na górnym końcu obmurówki 5. Blok ten może być również wyłożony na swej powierzchni cegłami szamotowymi. Giętki przewód 8 do zasilania ropą oraz podobny przewód 9, służący do rozpylania ropy np. za pomocą powietrza lub pary, są luźno umieszczone w rurze 3, 3' i połączone z palnikiem 10, umieszczonym na dolnym końcu rury 3 tuż nad częścią stożkową 4. Jedną całość z palnikiem stanowi pierścień do cementowania 10', podczas gdy na górnym końcu części stożkowej 4 w jej wnętrzu umieszczone są żebra 4', na których spoczywa pierścień 10'. Z górną częścią rury 3' na zewnątrz pieca połączony jest przewód 11 na powietrze pierwotne, zaopatrzony w dławnik (nie przedstawiony na rysunku). Przez przewód 11' można doprowadzać z komina gazy kominowe i mieszać je z powietrzem pierwotnym w przewodzie 11, albo też można zastosować urządzenie do doprowadzania gazów z innych (cieplejszych) stref pieca. W zagięciu rury 3 jest umieszczone lustro 13, tak że wewnątrz pieca poniżej palnika można obserwować z zewnątrz przez rurę 3'. Szczyt pieca jest przykryty pokrywą 12 w kształcie czaszy, od której odgałęzia się komin 21. W pokrywie 12 jest otwór 22 do zasilania pieca brykietami. Z tego otworu do zasilania brykiety spadają na rozdzielacz 23, który rozdziela je w pierścieniowej przestrzeni pieca dokoła bloku 7 i obmurowania 5. Z dolnym końcem pieca połączona jest rura wydechowa 24, prowadząca do trzech obsługiwanych kolejno zaworów, podczas gdy do wspomnianej części dolnej poniżej rusztu obrotowego 2 prowadzi przewód 17 na powietrze wtórne.

Brykiety są sporządzane o wymiarach mniej więcej $2,5 \times 5$ cm, z odpowiednią zawartością wody, zależną od jakości surowca, np. 14% wagi, a piec napienia się nimi aż do linii kropkowanej 15. Na skutek naturalnej pochyłości brykietów powstaje przestrzeń 16 kształtu mniej więcej paraboloidalnego poniżej stożka 4. Powietrze pierwotne i gaz kominowy płyną przez rury 11 i 11', 3 i 3', powietrze wtórne przez przewód 17, a ropa dochodzi przez przewód 8 do palnika 10 po rozpyleniu za pomocą sprężonego powietrza lub pary, doprowadzanych przewodem 9.

W pustej przestrzeni 16 poniżej palnika i w mniej więcej półkulistej części 18 ładunku dokoła tej przestrzeni następuje pierwotne niezupełne spalanie paliwa, podczas gdy jego przeważająca część zostaje zgazyfikowana pod wpływem ciepła otrzymanego przy niezupełnym spalaniu, wskutek czego następuje również częściowe krakowanie większej części paliwa. Mieszanka gazów spalinowych i palnych schodzi w ładunku w dół do strefy, zaznaczonej w przybliżeniu linią kropkowaną 19, i miesza się z powietrzem wtórnym, a zupełne spalanie następuje w strefie wyprężania, ciągnącej się od poziomu 19 aż do poziomu, zaznaczonego w przybliżeniu linią kropkowaną 20. Łatwo zrozumieć, że na skutek zmiany kierunku, narzuconej mieszanki gazów głównego spalania przez powietrze wtórne, powstająca mieszanka całkowitego spalania rozchodzi się równomiernie po całym przekroju poprzecznym pieca. To umożliwia takie regulowanie dopływu i temperatury ropy, powietrza głównego i wtórnego, doprowadzania brykietów i szybkości rusztu, że można zapewnić wysoką produkcję wysokojakościowego cementu w sposób całkowicie samoczynny.

Próby wykazały, że z punktu widzenia zużycia ciepła, wyrażonego w kaloriach na kilogram klinkieru, piec według wynalazku przedstawia się korzystnie w porównaniu ze wszystkimi znanymi rodzajami pieców do wypalania cementu. W niżej podanej tabeli kolumna A podaje zużycie ciepła, a kolumna B — wydajność pieca w tonach dziennie dla pieców wybranych dla porównania:

	A	B
piec obrotowy (mokry proces z chłodnicą Unax i łańcuchami do wymiany ciepła)	1650	320
nowoczesny piec szybowy opalany brykietami antracytowymi z surową mieszanką	1150	100
piec Lepola	1050	200
piec według wynalazku	1150	100

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wypalania minerałów w stanie ziarnistym lub prasowanych w kształcie brykietów w piecu szybowym, znamienny tym, że płynne paliwo i część powietrza pierwotnego, nie wystarczającego do całkowitego spalania paliwa, wprowadza się pod ciśnieniem od strony szczytowej pieca do jego strefy pośredniej, umieszczonej w środkowej części szybu, gdzie spala się mniejsza część paliwa, i na skutek powstałego stąd ciepła masa paliwa ulega zmianie na gaz i może być skrakowana, dzięki czemu powstaje gorąca mieszanka gazów spalinywych i palnych, powietrze wtórne zaś doprowadza się pod ciśnieniem z dolnego końca pieca, przy czym głębokość i położenie strefy wyprężania, w której zachodzi całkowite spalanie wymienionej wyżej mieszanki gazowej przez powietrze wtórne, reguluje się dowolnie przez nastawienie obu prądów powietrza.
2. Sposób wypalania materiałów ziarnistych lub prasowanych w kształcie brykietów według zastrz. 1, znamienny tym, że spalanie wstępne odbywa się w pustej przestrzeni wewnątrz ładunku, utworzonej przez naturalną pochyłość spadającego ładunku bezpośrednio pod rozpylaczem, a ciśnienie i temperatura powietrza pierwotnego paliwa i czynnika rozpylającego z jednej strony, oraz powietrza wtórnego z drugiej, reguluje się tak, że mieszanka gazowa wytworzona przez spalanie wstępne przenika w dół do poziomu poniżej rozpylacza, przy czym strefa wyprężania wytwarza się w górnej trzeciej części pieca i sięga do poziomu znacznie powyżej rozpylacza.
3. Piec szybowy do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że posiada przewody (8) na paliwo płynne i przewody do pierwotnego powietrza spalinyowego i ewentualnie przewody (9) do powietrza, pary lub podobnego czynnika rozpylającego paliwo, przy czym przewody te wchodzi do górnej części pieca i przebiegają w dół wzdłuż osi pieca, oraz palnik rozpylający (10), umieszczony na dolnym końcu wspomnianego przewodu na paliwo w górnej części pieca, jak również wlot na powietrze wtórne w dolnej części pieca.
4. Piec według zastrz. 3, znamienny tym, że przewód powietrza pierwotnego stanowi rura metalowa (3), umieszczona na osi pieca i na zewnątrz pokryta murowaną częścią szamotową oraz zawieszona w piecu na ramionach (6), umocowanych u szczytu pieca, przy czym giętkie rurki (8, 9) stanowiące przewody płynnego paliwa lub czynnika gazowego do rozpylania paliwa są luźno umieszczone w rurze (3), a na dolnych końcach wspomnianych przewodów umocowana jest dysza do rozpylania.
5. Piec według zastrz. 3 i 4, znamienny tym, że ramiona zawierające przewód do powietrza są osadzone w bloku cementowym na szamotowej części murowanej.
6. Piec według zastrz. 3—5, znamienny tym, że rura metalowa (3, 3'), umieszczona wzdłuż osi pieca, posiada zagięcie, ponad którym jest prowadzona ukośnie w kierunku szczytu pieca.
7. Piec według zastrz. 6, znamienny tym, że w zagięciu rury (3') jest umieszczone lustro (13) w celu umożliwienia obserwacji wnętrza pieca z zewnątrz.
8. Piec według zastrz. 2—7, znamienny tym, że dolna część rury (3) do doprowadzania powietrza pierwotnego jest rozszerzona w kształcie stożka lub dzwonu.
9. Piec według zastrz. 8, znamienny tym, że dolna część (4) rury (3) posiada kształt spiralnie skręconej rurki żelaznej, przez którą może krążyć woda do chłodzenia.

Dr Steven Gottlieb

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

