

Warszawa, 15 kwietnia 1939 r.

URZĄD PATENTOWY



B02c 19/12

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 28045.

Kl. 50 c, 17/30.

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.
(Baden, Szwajcaria).

**Sposób napędu młyna do wytwarzania pyłu, a zwłaszcza pyłu węglowego
do palenisk kotłów parowych lub celów podobnych.**

Zgłoszono 7 sierpnia 1934 r.

Udzielono 20 lutego 1939 r.

Pierwszeństwo: 8 sierpnia 1933 r. (Niemcy).

Rozdrabianie węgla, a zwłaszcza w młynie do wytwarzania pyłu węglowego, napotyka na znaczne trudności, gdyż mialkość wytwarzanego pyłu wymaga stosowania dużej ilości energii, co obniża sprawność całego urządzenia. Przeważająca część zużytej energii jest przeznaczona nie na rozdrabianie węgla, lecz na uruchomienie rozmaitych maszyn pomocniczych i ich napędu. Oprócz młynów mechanicznych, w których rozdrabianie uskutecznia się przez rozbijanie i mielenie, znane są również młyny powietrzne, uskuteczniające rozdrabianie za pomocą strumieni powietrza lub pary, w których ciała podlegają-

ce rozdrobieniu są rzucane na płyty odbojowe i na nich rozdrabiane. Zapotrzebowanie energii tych młynów powietrznych nie jest mniejsze, lecz przeciwnie, raczej większe, niż w młynach mechanicznych, wykazują one jednak tę przewagę, że są prostsze i trwalsze. Większe zużycie energii warunkowane jest tu z jednej strony mniejszą skutecznością rozdrabiania, z drugiej zaś — mniejszym zużyciem energii w sprzężarce w razie posługiwania się w charakterze środka gazowego powietrzem albo też mniejszym zużyciem pary w razie zastosowania turbin parowych.

Rozpylanie miazgu można by uskutecz-

niać znacznie oszczędniej, gdyby energii, potrzebnej do rozdrabiania, można było nadać taką postać, aby w urządzeniu wytwarzającym pył węglowy nie zachodziły straty ciepłe (przynajmniej w stopniu znacznym).

W tym celu uzyskuje się w myśl wynalazku niniejszego energię, potrzebną do rozdrabiania węgla, pośrednio lub bezpośrednio w drodze rozprężania spalin mieszanki powietrza z paliwem, a prawie całkowitą resztę ciepła tej mieszanki stosuje się jako źródło ciepła w podobnym urządzeniu. Skoro np. młyn węglowy jest napędzany za pomocą turbiny gazowej, do której doprowadza się całkowity zapas ciepła z urządzenia, uskuteczniającego rozkruszanie, to zużycie ciepła można wyzyskać prawie całkowicie wewnątrz urządzenia z wielką skutecznością. Wytworzonym pyłem węglowym opala się kotły parowe, a spaliny z napędzającej młyn turbiny gazowej wprowadza się również do komory spalania lub do kanałów dymowych w celu dalszego użytkowania. Instalacja może być jednak sama instalacją gazo-turbiniową o komorze spalania, zasilanej wytwarzanym pyłem węglowym, gdy spaliny wprowadza się do jednego stopnia tej turbiny lub do kotła, ogrzewanego spalinami, i użytkuje je dalej.

W razie zastosowania, zamiast młyna mechanicznego, młyna powietrznego, pracującego powietrzem sprężonym, sprężarkę napędza się turbiną gazową.

Na rysunku fig. 1 uwidoczniła schematycznie podobne urządzenie. Młyn powietrzny 1 jest zaopatrzony w strumienicę 2, w której silnie sprężone powietrze przepływa z bardzo wielką szybkością; powietrze to porywa miął węglowy i wyrzuca go przez dyszę 3 na płytę odbojową 4. Wydzielony pył przez rurę 5 prowadzi się do palnika 6 kotła 7. Główną część powietrza spalinowego dostarcza dmuchawa 8, napędzana silnikiem 9. Część powietrza przez

przewód 10 dopływa do młyna 1, z którego porywa pył. Sprężone powietrze wytwarza sprężarka 11, napędzana za pomocą turbiny gazowej 12, z której spaliny przez przewód 13 są wprowadzane do komory spalania kotła parowego lub do kanałów dymowych. Do turbiny gazowej dopływa przez rurę 14 silnie sprężone powietrze spalinowe również ze sprężarki 11, a pył węglowy z młyna przez rurę 15. Jeżeli kocioł parowy jest zaopatrzony w palenisko, znajdujące się pod ciśnieniem, to środek napędny doprowadza się do turbiny gazowej również i z komory spalania kotła. Spaliny z turbiny gazowej powracają następnie do przegrzewacza lub podgrzewacza kotła. Część ciepła spalin można również użyć do podgrzewania powietrza, przeznaczonego do młyna. W każdym razie obieg ciepła turbiny gazowej jest sprzężony z obiegiem cieplnym kotła, dzięki czemu całe ciepło, nie przetworzone na energię rozdrabiania węgla, jest wyzyskane do wytwarzania pary. Ale również energia sprężania, przetworzona w dyszy 2, przenika wraz z pyłem oraz czynnikiem roboczym w postaci ciepła do paleniska kotła, np. do zespołu 16 i 17 turbo-generatora.

Zastosowanie turbiny gazowej do napędu młyna mechanicznego lub do wytwarzania czynnika roboczego w młynach powietrznych stanowi przeto najpoważniejsze straty, jakie wykazują obecne zespoły paro-turbinowe młynów węglowych.

Jeszcze bezpośredniej można wytwarzać energię do rozdrabiania miału przez rozprężanie spalin mieszaniny powietrza i paliwa w młynach powietrznych w razie stosowania w charakterze środka gazowego nie powietrza ze sprężarki, napędzanej turbiną gazową, lecz gdy stosuje się same spaliny, wytwarzane w odrębnej komorze spalania. Fig. 2 przedstawia schemat podobnej instalacji. Cyfra 1 oznacza młyn węglowy, którego gazowy czynnik roboczy

wytwarza się w oddzielnej komorze spalania 18, otrzymującej silnie sprężony gaz ze sprężarki 19, napędzanej turbiną gazową, a gdy chodzi o rozmiary mniejsze, to z jakiegokolwiek innego źródła energii, np. silnika elektrycznego 20. Gdy wytworzony pył węglowy ma służyć, jak to ma miejsce w przypadku niniejszym, do ogrzewania pod ciśnieniem kotła parowego, to stosuje się turbinę gazową 21 do napędu sprężarki 22, sprężoną zazwyczaj przy rozruchu i regulowaniu jeszcze z silnikiem elektrycznym 23. Sprężarka 22 tłoczy powietrze do sprężarki 19 (względnie sprężarka 19 może być również sprężona ze sprężarką 22 albo stanowić z nią jedną całość). W charakterze paliwa, spalanego w komorze 18, stosuje się pył węglowy, pobierany z młyna przewodem 24, albo paliwo płynne. Przez spalanie osiąga się przy stosunkowo niewielkim spadku ciśnienia znaczny spadek ciepła, wskutek czego otrzymuje się większą sprawność młyna. Energię nie przetworzoną na pracę mielenia przekazuje się całkowicie do paleniska kotła parowego 7, napędzającego turbinę parową 16, która napędza generator 17.

Sprężone gazy, stanowiące czynnik napędny w młynie, można pobierać nie z odrębnej komory spalania 18 (fig. 2), ale z komory spalania turbiny gazowej albo też można w tym celu stosować spaliny z turbiny gazowej. W wypadku zastosowania do napędu sprężarki 19 turbiny parowej można z niej czerpać środek pędny w sposób wskazany powyżej. Skoro główną maszynę stanowi turbina gazowa, napędzana za pomocą pyłu węglowego, natenczas czynnik napędny do młyna można pobierać z tej turbiny gazowej.

Czynnik napędny młyna można również wytwarzać w oddzielnej komorze spalino-wej i posługiwać się nim w charakterze środka, unoszącego pył z turbiny gazowej, napędzającej sprężarkę do wytwarzania powietrza w odrębnej komorze spalino-

wej. Stosunkowo mała sprawność samodzielnej turbiny gazowej nie daje się w zastosowaniu tym spostrzec, ogólne bowiem straty są natury cieplnej i są wyzyskane w kotle parowym.

Przykład wykonania młyna powietrznego do wytwarzania pyłu węglowego i zaopatrzonego w oddzielną komorę spalania, wytwarzającą sprężony czynnik gazowy, uwidocznia fig. 3. Komora spalania 18 przez rurę 25 jest zasilana sprężonym powietrzem, a przez dyszę 26 — paliwem, np. pyłem węglowym albo gazem lub paliwem ciekłym. Mieszkankę paliwa i powietrza zapala elektryczny zapłon 27, usuwany po zapaleniu mieszanki. Gazy spalania wykazują, dzięki wsokiemu swemu ciśnieniu i wysokiej temperaturze, znaczny spadek termiczny i przetwarzają się przez rozprężanie w strumienicy 2 w wielką szybkość, przekraczającą szybkość dźwięku. Strumień ten porywa opuszczające się cząstki węgla, nadaje im wielkie przyśpieszenie w dyszy 3, wyrzucając je z tą szybkością na płytę odbojową 4. Rozdrobiony węgiel opada z powrotem do dyszy i znowu jest wyrzucany na płytę odbojową, powtarza się to dopóty, aż pył stanie się tak miałki, iż z komory 28 zostaje porwany strumieniem gazów do przestrzeni 29. W przestrzeni tej cząstki grubsze wydzielają się powtórnie i przez kanał 30 opadają z powrotem do dyszy, miałki zaś pył odprowadza się rurą 31 do miejsca zużycia. Pomiedzy młynem i miejscem zużycia wytwarzanego młynem materiału (np. pyłu węglowego) można ustawić zbiornik pośredni do osadzania lub do wyrównywania różnic między dopływem i chwilowym zużyciem pyłu; najczęściej jednak pył dostarcza się bezpośrednio do paleniska. Jeżeli czynnik gazowy nie wystarcza do przesyłania pyłu, to część powietrza spalania można wtłaczać do komory 28 np. przez szczelinę obrotową 32 lub przez dysze 33. Węgiel częściowo rozdrobiony ze zbiornika 34 po-

przez zawór 35 oraz zesyp 36 opada do młyna. Czynnik gazowy, pomimo swego rozprężania w wylocie dyszy 2, może posiadać dość jeszcze wysoką temperaturę. Wskutek zmieszania jednak z węglem gaz ulega takiemu ochłodzeniu, iż po doprowadzeniu chłodniejszego powietrza spalania nie można spodziewać się zapłonu, a zachodzi raczej dalsze ochłodzenie mieszanki pyłu oraz czynnika gazowego. Ścianki młyna i jego kanały są wykonane odpowiednio mocno, aby mogły wytrzymywać duże ciśnienia, powstające podczas wybuchów paliwa. Przy uruchamianiu młyna można spalić nieco węgla w celu wypełnienia wszystkich przestrzeni spalinami bez tlenu lub o małej tylko zawartości tlenu. Ogrzewanie węgla gorącym czynnikiem gazowym sprzyja poza tym jego przygotowaniu i suszeniu.

Młyn powietrzny można z łatwością wybudować w postaci wielostopniowej w ten sposób, że całkowity spadek ciśnienia w strumieniu gazu napędnego jest wyzyskany nie w jednej strumienicy, lecz dzielą się go na kilka kolejnych dysz. Fig. 4 uwidocznia schematycznie młyn dwustopniowy. Strumień gazu, wytworzony w komorze spalania 18, przez strumienicę 2 wyrzuca węgiel, który w dyszy 3 otrzymuje dużą szybkość, na płytę odbojową 4. Nie rozpylone dostatecznie cząstki węgla opadają kanałami 30 do dysz, a cząstki drobniejsze są porywane przez czynnik gazowy do przestrzeni 29, przy czym cząstki te oddzielają się za pomocą drugiej dyszy 37 w komorze 38, gdzie uderzają o płyty odbojowe 39. Unoszony czynnikiem gazowym pył dostaje się rurą 40 wraz z dopływającym przez dyszę 41 powietrzem dodatkowym lub spalinami do miejsca zużycia. Węgiel ładuje się do młyna przez otwór 42.

Młyn powietrzny nadaje się zwłaszcza do kotłów, opalanych pod ciśnieniem, dzie-

ki bowiem i tak niezbędnemu spadkowi ciśnienia oraz odporności na ciśnienie rozmaitych przestrzeni zbędne są dodatkowe zesypy między młynem i paleniskiem. Ciśnienie wewnątrz młyna należy utrzymywać nieco wyższe, niż ciśnienie zasilania komory spalinowej kotła, jak to wyjaśniono w patentach nr 12 859 i 12 860. Ciśnienie czynnika napędnego jest większe niż ciśnienie zasilania, niezbędne do rozdrabiania węgla. Zaleca się sprężarkę środka gazowego, wykonaną w postaci sprężarki tłokowej lub turbo-sprężarki, napędzaną odrębnym silnikiem o stałej liczbie obrotów. Można go sprząć np. z pompą przetłaczającą, która przy kotłach, opalanych pod ciśnieniem, pracuje również przeważnie ze stałą liczbą obrotów.

Skoro sprężarkę napędza sprężarka powietrza spalinowego kotła, opalanego pod ciśnieniem, to ciśnienie końcowe zmienia się w ten sam sposób, co i ciśnienie kotła względnie przeciwcisnienie w strumienicy w młynie. W ten sposób przy rozmaitych obciążeniach kotła zarówno spadek ciśnienia w strumienicy, jak i objętość środka gazowego pozostają stałe. Zapobieganie stratom zewnętrznym umożliwia otrzymywanie większych ilości energii do rozdrabiania, niż miało to miejsce w młynach dotychczasowych o wielkich stratach. Pozwala to na dostateczne rozpylanie czyli skrócenie i zwiększenie spalania w palenisku kotła. Energię, niezbędną pośrednio lub bezpośrednio do rozdrabiania, uzyskiwaną przez rozprężanie gazów spalania mieszanki powietrza i paliwa z wyzyskaniem ciepła wewnątrz tego samego urządzenia, można również zastosować i do rozdrabiania innych materiałów, np. cementu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób napędu młyna do wytwarzania pyłu, a zwłaszcza pyłu węglowego do opalania kotłów parowych lub do celów

podobnych, znamienny tym, że napęd młyna przy zastosowaniu młynów mechanicznych albo wytwarzanie czynnika napędowego w razie zastosowania młynów powietrznych uskutecznia się za pomocą (nie silnika elektrycznego lub turbiny parowej, lecz) rozprężania sprężonej mieszanki paliwa i powietrza, a mianowicie bądź to pośrednio przy udziale silnika spalinowego, bądź bezpośrednio przy udziale energii strumienia gazu, przy czym całkowita lub prawie całkowita ilość ciepła mieszanki, zużyta do wytworzenia energii mielenia, doprowadza się celem dalszego oddawania ciepła do instalacji, zasilanej wytwarzanym pyłem węglowym.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że stosuje się młyn, wykonany w postaci młyna mechanicznego, a napęd zachodzi za pomocą turbiny gazowej, której gazy wylotowe, a również pozostałe ciepło odprowadza się do zasilanej wytwarzanym pyłem węglowym instalacji.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że stosuje się młyn, wykonany w postaci młyna tak zwanego „pneumatycznego” (młyna odbojowego), dla którego czynnik napędowy (sprężone powietrze) wytwarza się w sprężarce, napędzanej turbiną gazową, z której gazy wylotowe i pozostałe nie zużyte ciepło doprowadza się do zasilanej wytwarzanym pyłem węglowym instalacji lub stosuje do ogrzewania

czynnika roboczego.

4. Sposób według zastrz. 1 i 3, znamienny tym, że stosuje się młyn, wykonany w postaci młyna odbojowego, przy czym do rozpylania mieliwa stosuje się w charakterze czynnika roboczego strumień gazu, którego energię uzyskuje się przez rozprężanie silnie nagrzanego gazu, czerpanego bądź to z pozostającej pod silnym ciśnieniem komory spalania (np. turbiny gazowej lub ze znajdującego się pod ciśnieniem paleniska kotła parowego) albo z odrębnej komory spalania.

5. Sposób według zastrz. 1 i 4, znamienny tym, że czynnik napędny młyna odbojowego znajduje się pod ciśnieniem wyższym niż komora spalinowa zasilanej przez młyn turbiny gazowej albo opalane go pod ciśnieniem kotła parowego, przy czym czynnik napędny ze sprężarki doprowadza się do powietrza spalinowego komory spalania, dzięki czemu przy zmieniających się wraz z obciążeniem komory, spalania ciśnieniach załadowczych zmienia się w ten sam sposób ciśnienie czynnika napędnego.

Aktiengesellschaft
Brown, Boveri & Cie.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.



