

Warszawa, dnia 8 kwietnia 1953 r.

F 23 m 1/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 35281

Kl. 24 m, 1/02

Główny Instytut Mechaniki

(Warszawa, Polska)

Sposób regulacji spalania gazów

Udzielono patentu z mocą od dnia 8 kwietnia 1950 r.

Regulacja spalania gazów ma na celu utrzymanie na stałej wysokości temperatury, atmosfery pieca lub dopływu ciepła albo rozwiązanie wszystkich tych zagadnień jednocześnie. Szczególną trudnością w przeprowadzeniu regulacji jest to, że wielkości decydujące o spalaniu, jak wartość opałowa, ciężar i stan paliwa (temperatura, ciśnienie i wilgotność) nie są wzajemnie uzależnione w jakimś prostym, prawidłowym stosunku. Zapotrzebowanie powietrza spalania na jednostkę paliwa wynosi np. dla gazu koksowniczego o 30 % więcej niż dla gazu generatorowego. Ciężar tego gazu jest przeszło dwukrotnie większy od ciężaru gazu koksowniczego; temperatury spalania różnych gazów o tej samej wartości opałowej mogą również zasadniczo różnić się między sobą.

Wynalazek ma na celu uzyskanie całkowitego spalania gazów bez nadmiaru powietrza spalania i osiągnięcie w ten sposób najwyższej temperatury, dodając do mieszanki gazo-

wej tylko tyle środków wzbogacających, ile może być spalone przy danej ilości powietrza. Temperaturę i dopływ ciepła można regulować ręcznie lub w inny sposób.

Na rysunku przedstawiono schematycznie przedmiot wynalazku. Fig. 1 przedstawia ogólny widok urządzenia do wykonywania sposobu według wynalazku, a fig. 2 — schemat uzwojenia elektrycznego regulatorów w podziale powiększonej.

Przewód gazowy A i powietrzny B zaopatrzone są w zasuwy A' i B', służące do ręcznego regulowania ilości dostarczonego do palnika C gazu i powietrza w ściśle odmierzonych ilościach. Regulację taką można uzyskać również w inny sposób, np. za pomocą przepustnic. Od przewodu powietrznego A i gazowego B odgałęziają się rury D i E, zaopatrzone w małe zwężki albo dysze wypływowe d i e, które mogą być również umieszczone w palniku pomocniczym. Odgałęzienia te prowadzą do małego palnika pomocniczego F, w którym następuje pro-

ces spalania dokładnie w takich samych warunkach fizycznych, jak w głównym palniku C, jeśli przekroje dysz d i e zostają dobrane w takim samym stosunku jak wyloty C' i C'' kanałów A i B głównego palnika C. Przepływ powietrza i gazu w dyszach d i e zmienia się wówczas dokładnie w taki sam sposób jak w wylotach C' i C'' , ponieważ są one w tych samych warunkach zależne jedynie od ciśnienia w przewodach A i B. Skutek tego jest ten, że w przestrzeni palnika C i palnika pomocniczego F panuje jednakowa temperatura; palnik główny C może naturalnie pracować z nadmiarem lub niedoborem powietrza, podczas gdy w palniku pomocniczym F przestrzega się spalania neutralnego. W przestrzeni palnika pomocniczego F znajduje się termoelement lub inny termometr, np. oporkowy, połączony ze znanym regulatorem kompensacyjnym lub innym. Regulator ten musi być każdorazowo nastawiony na najwyższą temperaturę. Urządzenie winno więc działać w ten sposób, aby przy nadmiarze powietrza narządy regulujące dopływ gazu zostały otwarte, a przy niedoborze powietrza — zamknięte. Gazy spalinowe uchodzą z zamkniętej przestrzeni spalania palnika pomocniczego F przez rurę G, w której mieszają się z tlenem lub powietrzem wtórnym, które powoduje spalanie ewentualnie jeszcze niespalonych resztek gazów i wzrost temperatury w rurze G; przy nadmiarze powietrza następuje skutek dodania powietrza wtórnego dalsze ochłodzenie. W ten sposób spowodowane odstępstwo od normalnej temperatury w rurze G zostaje wyzyskane za pomocą czułego na działanie ciepła opornika W (lub termoelementu lub też płytki dwumetalowej) do wywarcia wpływu na wartość regulacyjną regulatora. Ponieważ regulator ma dwa różne zadania do spełnienia, przeto zastosowano dwa różne regulatory. Urządzenie może jednak posiadać tylko jeden regulator.

Na fig. 2 przedstawiono schemat połączeń elektrycznych. Oba regulatory I i K są wzajemnie połączone tak, że są stale nastawione jednakowo. W przykładzie wykonania przyjęto, że oba regulatory mogą być równocześnie przez uruchomienie kontaktu minimalnego S nastawione ponownie na pozytywną wartość początkową. Poza tym silnik sterujący V, uruchamiający przepustnicę M w przewodzie gazowym A, otrzymuje prąd tylko przy zamknięciu kontaktu S. Kontakt maksymalny R pierwszego regulatora I służy wyłącznie do nastawienia o pewną większą wartość obu regulatorów,

przez silniki synchroniczne Q_1 i Q_2 . W przestrzeni palnika F znajdują się dwa jednakowe termoelementy H i H' włączone po jednym do obwodu każdego regulatora I, K z tą tylko różnicą, że w obwodzie elektrycznym drugiego regulatora K znajduje się termometr opornikowy W. Jest on zmontowany w rurę G, w której wskutek dodatkowego spalania lub chłodzenia wywołanego nadmiarem powietrza panuje zmieniana temperatura. W przypadku dodatkowego spalania, a więc przy nadmiarze gazu, opór opornika W zwiększa się. Wskutek tego wskazówka Z_2 drugiego regulatora K pozostaje w tyle za wskazówką pierwszego i zamyka kontakt U. Powoduje to, przy równoczesnym zamknięciu kontaktu S, tj. przy osiągnięciu najwyższej temperatury, uruchomienie silnika sterującego V w tym sensie, że przepustnica M (fig. 1) zostaje zamknięta. Jeśli teraz kontakt maksymalny R zostanie zamknięty, to oba regulatory zostają nastawione o tę samą wielkość, bez możliwości uruchomienia silnika sterującego V. To dzieje się dlatego, że oba równolegle połączone silniki synchroniczne Q_1 i Q_2 , powodujące nastawienie na wyższą wartość, otrzymują uderzenie prądowe, którego wielkość może być z znany sposób zależna od wielkości odchylenia od wartości pozytywnej. Przesunięcie wartości pozytywnej obu regulatorów może również nastąpić mechanicznie, np. za pomocą odpowiedniej sprężyny napinającej, uruchamiającej kontakt R. Kontakt U regulatora K służy do zamykania, a kontakt T do otwierania przepustnicy M.

Przykład wyjaśnia najlepiej sposób działania; regulatory I, K są nastawione na teoretyczną temperaturę spalania gazu koksowniczego, a więc na 2050°C . Wartość opałowa tego gazu jest o tyle wyższa, że temperatura spalania wzrośnie do 2100°C . W rzeczywistości jest jednak brak powietrza wskutek większego jego zapotrzebowania przez gaz o wyższej wartości opałowej. Nastąpi więc spadek temperatury poniżej nastawionej 2050°C . Uruchamia się wtedy kontakt S, a regulatory powracają na niższą wartość rzeczywistą temperatury około 2000°C . Jeżeli teraz wytwarza się temperatura powyżej odpowiadającej 2000°C , to kontakt R zostaje zamknięty a regulatory nastawione na temperaturę wyższą — np. na 2050°C . Urządzenie działa w ten sposób dopóty, dopóki przy odpowiadającej temperaturze nastawienia 2100°C obie wskazówki Z_1 , Z_2 regulatorów I, K nie znajdą się w położeniu środkowym. Gdyby to nie miało miejsca, tem-

peratura mogłaby nie odpowiadać najwyższej osiągalnej wartości, proces regulacji szedłby dalej, aż zostałaby osiągnięta nowa najwyższa temperatura 2100° C, a tym samym całkowite spalanie bez nadmiaru powietrza. W przeciwnym przypadku, gdy teoretyczna temperatura spalania spadnie z 2100° C na 2050° C, wystąpi przy spalaniu nadmiar powietrza. Temperatura w rurze G i opór opornika W będą niższe, wskazówka Z₂ uruchomi kontakt T, a równocześnie kontakt S zostanie zamknięty. Silnik regulujący biegnie w kierunku odwrotnym do poprzedniego i otwiera przepustnicę M. Wielkość jego otwarcia zależy od ilości niespalonego gazu, to znaczy, że zacznie się znowu regulacja na najwyższą temperaturę 2050° C.

Regulacja może nastąpić także przez zmianę ilości powietrza spalania, jeśli gaz dozowany jest ręcznie lub w inny sposób. Przy stosowaniu gazu mieszanego postępowanie jest zasadniczo takie same. Tylko w tym przypadku przewód gazowy zaopatruje się w dodatkową przepustnicę O, jak pokazano na fig. 1 linią przerywaną. Ze względu jednak na to, że ciśnienie w przewodzie A pozostaje stałe, dodaje się tylko tyle dodatkowego gazu, ile może się spalić przy ilości doprowadzonego powietrza, bez stosowania nadmiaru gazu lub powietrza. Jako przykład można przyjąć, że gaz generatorowy o wartości opałowej 1000 Kal/m³, który przy zapotrzebowaniu powietrza 0,783 m³/m³ gazu daje teoretyczną temperaturę spalania 1562° C, ma być zastąpiony mieszaniną gazu generatorowego o wartości opałowej 900 Kal/m³ i koksowniczego o 4125 Kal/m³. Wpływający początkowo sam gaz generatorowy o wartości opałowej 900 Kal/m³ potrzebuje 0,709 m³ powietrza na 1 m³ gazu, więc spala się przy nadmiarze powietrza. Wobec tego regulator otwiera przepustnicę M, ponieważ przy równocześnie obniżającej się temperaturze kontakt minimalny S zostaje zamknięty, a wskazówka Z₂ spowoduje zamknięcie kontaktu T, gdyż opór opornika W zmniejsza się wskutek ochłodzenia przez powietrze wtórne. Równocześnie regulator I powrócił do swej początkowej wartości w temperaturze około 1500° C. Temperatura spalania będzie teraz leżeć powyżej tej wartości regulacyjnej, a przez uruchomienie kontaktu R zostają oba regulatory ustawione na wyższą wartość rzeczywistą i to tak długo, aż zostanie osiągnięte całkowite spalanie gazu

bez nadmiaru powietrza. Stosuje się to również w przypadku użycia gazu mieszanego o wartości opałowej 972 kal, wymagającego powietrza spalania również 0,788 m³ na 1 m³ gazu, a którego teoretyczna temperatura spalania wynosi 1520° C. Gaz mieszaný o wartości opałowej 1000 kal/m³ mógłby wprawdzie wytworzyć teoretyczną temperaturę 1555° C, ale ponieważ zapotrzebowanie powietrza wynosi 0,818 m³/m³ gazu, przeto spalanie przebiegałoby z 3,6 %-owym niedoborem powietrza i nie osiągnęłoby również najwyższej temperatury, natomiast zostałaby wytworzona atmosfera redukująca w piecu. Przy 3,6 %-owym niedoborze powietrza spalania byłoby możliwe wyzyskanie ciepła najwyżej do 96,4 %; 3,6 % paliwa uszłoby niespalone, podczas gdy według wynalazku 97,2 % pierwotnej ilości ciepła zostanie bez strat i bez zmian doprowadzone do paleniska. Zamiast drugiego gazu dodatkowego można zastosować w regulowanej ilości dodatek innych wzbogacających środków, np. pyłu węglowego, oleju smołowego lub podobnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regulacji spalania gazów, według którego mała część gazów zostaje spalona w palniku pomocniczym, znamienny tym, że do spalin opuszczających palnik pomocniczy dostarcza się powietrza wtórnego w tym celu, aby wzrost lub spadek temperatury spalin wskutek uzupełnienia brakującej do całkowitego spalania ilości powietrza lub uzyskanego nadmiaru powietrza mógł być wyzyskany za pośrednictwem termometru oporowego do sterowania narządów regulacyjnych, zapewniających całkowite spalanie gazu.
2. Sposób według zastrz. 1, w zastosowaniu do spalania mieszaniny gazów o różnych wartościach opałowych, znamienny tym, że w celu sterowania narządów regulacyjnych dodaje się wysokowartościowego gazu w sposób zapewniający całkowite spalanie gazów.
3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że narząd regulacyjny steruje się za pomocą silnika elektrycznego otrzymującego impulsy od przetwornika uruchamianego za pośrednictwem elektrycznych regulatorów temperatury.

Główny Instytut Mechaniki

