

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

67123

Patent dodatkowy
do patentu —————

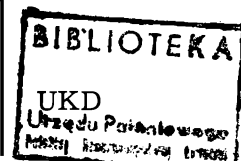
Zgłoszono: 24.VII.1969 (P 135 011)

Pierwszeństwo —————

Opublikowano: 28.II.1973

Kl. 24e,2/06

MKP C10j 1/22



Współtwórcy wynalazku: Zbigniew Lorenc, Karol Kaczmarek,
Jerzy Naczyński

Właściciel patentu: Centralne Laboratorium Gazownictwa, Kraków
(Polska)

Sposób uzyskiwania gazu miejskiego z gazu ziemnego o dużej zawartości azotu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób uzyskiwania gazu miejskiego z gazu ziemnego o dużej zawartości azotu.

Gazy ziemne występujące w przyrodzie charakteryzują się bardzo zróżnicowanym składem chemicznym. W ostatnim okresie odkrywa się złoża gazów ziemnych o wysokiej zawartości azotu, wahającej się w szerokich granicach.

Bezpośrednie zużywanie tych gazów jest kłopotliwe gdyż wymaga stosowania specjalnych palników dla poszczególnych typów gazów. Ujednolicenie składu gazu jest możliwe jedną z dwóch następujących metod: przez odazotowanie gazu ziemnego lub przez jego przetworzenie na odpowiadający normom gaz miejski.

Odazotowanie gazu ziemnego prowadzi się przemysłowo przez frakcjonowanie destylacją w niskich temperaturach.

Wadą tej metody jest, że nawet przy najlepszym rozdzielaniu składników, pewne ilości metanu pozostają w wydzielonym azocie, co powoduje nieuniknione straty ekonomiczne, jak również konieczność stosowania skomplikowanych, wielostopniowych urządzeń frakcyjnych i duże nakłady inwestycyjne.

Przetwarzanie zaazotowanego gazu ziemnego na odpowiadający normom gaz miejski jest dotychczas prowadzone metodą konwersji metanu z parą wodną. Przy wzbogacaniu gazu skonwertowanego dysponowanym gazem ziemnym zaazotowa-

2

nym, można w ten sposób przerabiać tylko gazy ziemne zawierające niewielkie ilości azotu do około 35%. Przy większej zawartości azotu w gazie ziemnym niezbędne jest stosowanie dodatkowo rozkładu uzupełniającego surowca węglowodorowego nie zawierającego azotu, jak np. oleju opałowego, gazu płynnego, benzyny itp.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu umożliwiającego przeprowadzanie przemiany wysokozaazotowanego gazu ziemnego na odpowiadający normom gaz miejski, bez użycia jakichkolwiek dodatkowych surowców energetycznych, co uprości eksploatację i znacznie zwiększy jej efektywność ekonomiczną.

Cel ten został osiągnięty przez równoległe prowadzenie uproszczonego odazotowania i konwersji gazu ziemnego z użyciem wydzielonego metanu do wzbogacania lub/i konwersji oraz wykorzystania gazu odpadowego z odazotowania do ogrzewania urządzeń rozkładczych i produkcji pary technologicznej.

Zaletą tego wynalazku jest znaczne obniżenie kosztów i uproszczenie aparatury, możliwość zużywania odpadowego metanu znajdującego się w wydzielonym azocie oraz uzyskiwanie gazu miejskiego o niskiej zawartości tlenu węgla, co czyni ten gaz praktycznie nietrującym.

Sposób według wynalazku zostanie bliżej objaśniony na rysunku przedstawiającym urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Gaz zaazotowany, pobierany pod wysokim ciśnieniem z gazociągu lub ze złoża, dzieli się na dwa strumienie. Główny strumień gazu zaazotowanego kieruje się poprzez wymienniki ciepła 1 i 2 oraz zawór redukcyjny 3, do uproszczonej kolumny frakcjonującej 4. W wymienniku ciepła gaz ziemny zaazotowany ochładza się o kilkadziesiąt stopni, a po rozprężeniu w zaworze redukcyjnym — ochładza się wskutek efektu Joule'a-Thomsona, do temperatury, przy której następuje wykroplenie metanu. W kolumnie frakcjonującej ustalają się warunki równowagi i znaczna część metanu z gazu ziemnego zostaje wykroplona, absorbując niewielką ilość rozpuszczonego azotu.

Skroplony metan przechodzi przez wymiennik ciepła 2 gdzie odparowuje, a następnie jest kierowany do wzbogacenia gazu skonwertowanego, albo w całości lub części kieruje się do konwersji. Gaz odpadowy z kolumny frakcjonującej, zawierający azot z pewną jeszcze ilością metanu, kieruje się przez wymiennik ciepła 1 do palników 5.1 urządzenia rozkładczego 5. Do opalania stosuje się ewentualnie także dodatek gazu ziemnego zaazotowanego. Gorące spaliny z urządzenia rozkładczego 5 wykorzystuje się do wytwarzania pary technologicznej w kotle odzysknicowym 6.

we piece rozkładcze z ogrzewaniem przeponowym lub urządzenia o ruchu okresowym.

Przykład. Dysponowany surowiec: gaz ziemny o zawartości 55% CH_4 oraz 45% H_2 i ciepłe spalania 5300 kcal/Nm³, występujący pod ciśnieniem 55 ata. Dla otrzymania 1000 m³ gazu miejskiego o składzie i własnościach przedstawionych w tabeli 1 zużyto 849 m³ gazu ziemnego zaazotowanego, który rozdzielono następująco:

356 m³ — do rozfrakcjonowania,
218 m³ — do konwersji,
264 m³ — do wzbogacania gazu skonwertowanego,

11 m³ — do opalania urządzenia rozkładczego.

W kolumnie frakcjonującej w warunkach równowagi przy ciśnieniu 2 ata i w temperaturze 170°C, gaz zaazotowany rozdzielono na 171 m³ gazu bogatego oraz 185 m³ gazu odpadowego. Składy tych gazów podano także w tabeli 1.

W kotle odzysknicowym 6 wytworzyło się 120 kg pary technologicznej do konwersji, w proporcji 2,5 kg pary/m³ CH_4 — poddanego rozkładowi. Z procesu konwersji prowadzonego w temperaturze około 750°C pod normalnym ciśnieniem, uzyskano 565 m³ gazu skonwertowanego, którego skład technologiczny podano również w tabeli 1.

Tabela 1

Wskaźnik	rodzaje gazu				
	gaz ziemny zaazotowany	gaz bogaty z rozfrakcjonowania	gaz odpadowy z rozfrakcjonowania	gaz skonwertowany	gaz miejski
Ilość (m ³)	849	171	185	565	1.000
skład w % ob.:					
CO ₂	—	—	—	6,4	3,6
O ₂	—	—	—	0,3	0,2
CO	—	—	—	10,8	6,1
CH ₄	55,0	90,0	23,0	1,3	30,6
H ₂	—	—	—	61,9	35,0
N ₂	45,0	10,0	77,0	19,3	24,5
— ciepło spalania kcal/Nm ³	5.300	8.600	2.200	2.330	4.200
— gęstość względna	—	—	—	—	0,548
— liczba Wobbe'go	—	—	—	—	5.670

Drugi strumień zaazotowanego gazu ziemnego miesza się z parą technologiczną i ewentualnie z metanem z kolumny frakcjonującej i poddaje się konwersji katalitycznej w rurach rozkładczych 5.2. Gaz skonwertowany zostaje ochłodzony, a następnie wzbogacony metanem z kolumny frakcjonującej oraz gazem ziemnym zaazotowanym. Mieszanka tych trzech gazów stanowi odpowiadający normom gaz miejski. W zależności od potrzeb i składu surowca wyjściowego można także prowadzić wzbogacanie samym metanem z rozfrakcjonowania lub samym gazem ziemnym zaazotowanym.

Proces konwersji prowadzi się pod ciśnieniem normalnym lub podwyższonym. Stosuje się ru-

Tak więc 1.000 m³ gazu miejskiego stanowiło mieszaninę składającą się z 565 m³ gazu skonwertowanego, 264 m³ gazu ziemnego zaazotowanego oraz 171 m³ gazu bogatego z rozfrakcjonowania. Uwzględniając podane ilości gazów oraz ich ciepła spalania, sprawność energetyczna całego procesu wynosiła w tym przykładzie 93%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób uzyskiwania gazu miejskiego z gazu ziemnego o dużej zawartości azotu, **znamienny tym**, że dysponowany gaz ziemny zaazotowany o dużym ciśnieniu dzieli się na dwa zasadnicze strumienie, z których jeden kieruje się poprzez wy-

mienniki ciepła (1) i (2) oraz zawór rozprężający (3), do uproszczonej kolumny frakcjonującej (4), gdzie następuje częściowe wykroplenie metanu, a drugi strumień gazu zaazotowanego, po rozprężeniu kieruje się do konwersji z parą wodną, po czym gaz skonwertowany wzbogaca się dodatkami dysponowanego gazu ziemnego zaazotowanego oraz metanu z kolumny frakcjonującej po uprzednim jego odparowaniu w wymienniku ciepła (2).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że gaz odpadowy z kolumny frakcjonującej (4), po wykorzystaniu w wymienniku ciepła (1), stosuje się do ogrzewania urządzenia rozkładczego (5), korzystnie z dodatkami gazu zaazotowanego, a gorące spaliny z urządzenia rozkładczego utylizuje się do produkcji pary technologicznej w kotle odzysknicowym (6).

