

Maciej Rozpondek, Jerzy Ślociński,
Tadeusz Wiśniewski

Instytut Metalurgii
Politechniki Śląskiej

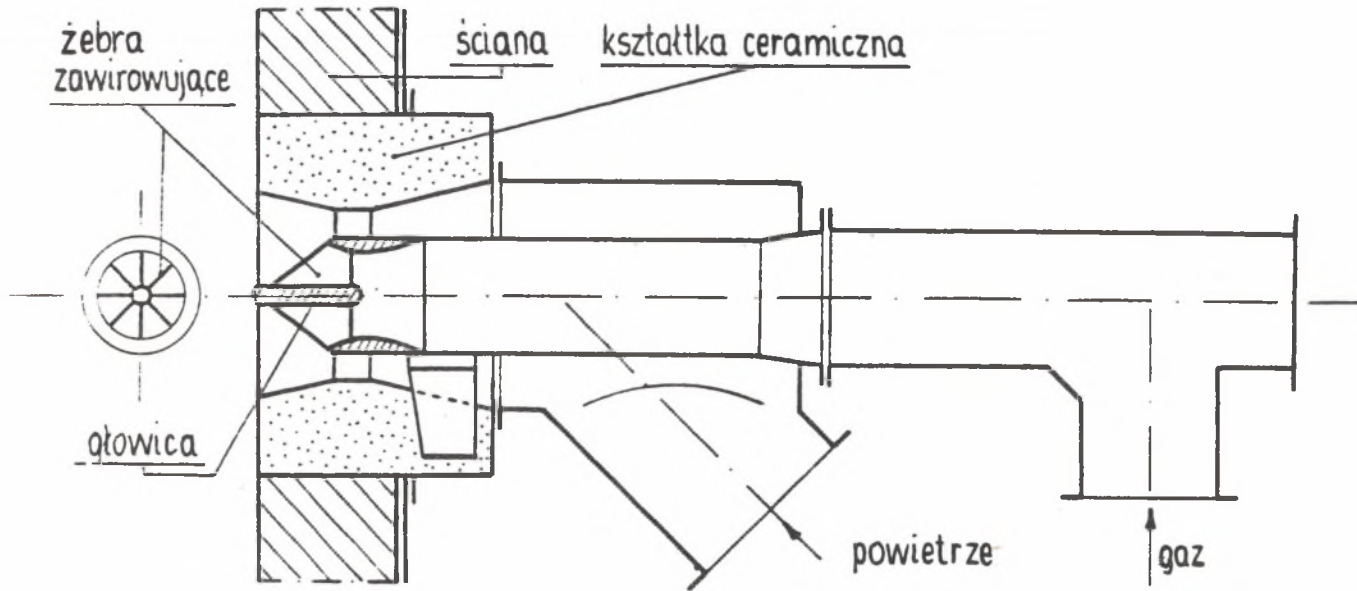
ZASTOSOWANIE GAZU ZIEMNEGO DO OPALANIA JEDNODROŻNEGO PIECA WGLĘBNEGO

Streszczenie. W wyniku wprowadzenia gazu ziemnego do opalania jednodrożnego pieca wglębnego (przebudowanego z dwukomorowego na jednokomorowy) postanowiono dostosować do opalania tego pieca palniki specjalne typu Biprohut pierwotnie zaprojektowane na gaz mieszany.

Po przeprowadzeniu analizy pracy pieca dokonano zmian w konstrukcji palnika, co umożliwiło otrzymanie właściwego rozkładu temperatur w piecu.

1. Wstęp

W celu zwiększenia powierzchni trzemu i uproszczenia układów doprowadzającego substraty oraz odprowadzającego spaliny przebudowano dwukomorowy piec wglębny na jednodrożny, jednokomorowy, zaopatrzony w 2 palniki. Zgodnie z pierwotnymi założeniami piec zaprojektowano na opalanie go gazem mieszanym ($Q_w = 9,1 \text{ MJ/nm}^3$). Do paliwa tego dostosowano także (rys. 1) niskoprężne palniki typu dyfuzyjnego z dodatkowym zwilżaniem wypływającego gazu. Po wykonaniu odlewu palnika, o masie ok. 1,5 t, zapadła decyzja opalania pieca gazem ziemnym ($Q_w = 33,6 \text{ MJ/nm}^3$). Postanowiono zachować bez zmiany konstrukcję komory, układy zasilania powietrzem i system odciągowy spalin wraz z rekuperatorem powietrznym, oraz główne elementy odlewane i ceramiczne palnika, zaś konieczne zmiany ograniczyć do przebudowy wylotu gazu.

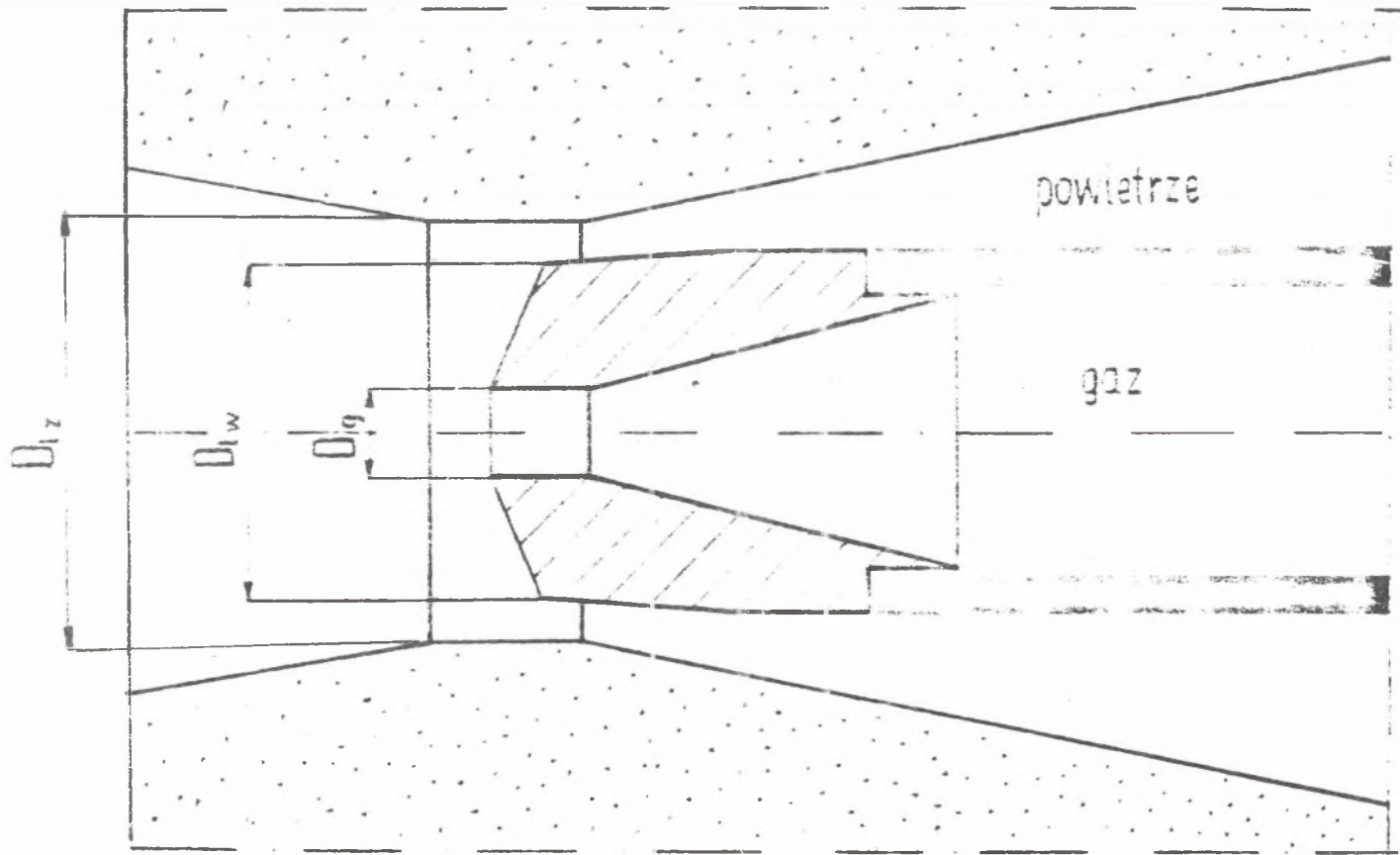


Rys. 1. Schemat palnika niskoprężnego na gaz mieszany dla pieców wgłębnych jednoznacznych

Tablica 1

Charakterystyczne konstrukcyjne dane palnika
po pierwszej, drugiej i trzeciej próbie przeróbki na gaz ziemny

Lp. przeróbki	Natężenie przepływu gazu ziemnego	Natężenie przepływu powietrza spalania $\lambda = 1,2$	Prędkość rzeczywista gazu w dyszy gazowej	Prędkość rzeczywista powietrza spalania przy 400°C w najniższym przekroju pierścienia	Dyspozycyjne nadciśnienie gazu ziemnego przed palnikiem	Dyspozycyjne nadciśnienie powietrza spalania przed palnikiem	Powierzchnia przekroju dyszy gazowej	Powierzchnia przekroju najmniejszego pierścienia powietrznego	Średnica wylotu dyszy gazowej	Średnica zewnętrzna pierścienia powietrza spalania	Średnica wewnętrzna pierścienia powietrza spalania	Stosunek prędkości rzeczywistych gazu i powietrza spalania przy wylocie palnika
-	$[\text{nm}^3/\text{h}]V_g$	$[\text{nm}^3/\text{h}]V_l$	$[\text{m/s}]v_g$	$[\text{m/s}]v_l$	$[\text{N/m}^2]\Delta P_g$	$[\text{N/m}^2]\Delta P_l$	$[\text{cm}^2]F_g$	$[\text{cm}^2]F_l$	$[\text{cm}]D_g$	$[\text{cm}]D_{1z}$	$[\text{cm}]D_{1w}$	$(-)\frac{v_g}{v_l}$
1	350	3750	58,5	33,8	2000	2650	16,6	451	4,6	40,0	32,0	1,73
2	350	3750	58,5	10,35	2000	2650	16,6	1475	4,6	54,0	32,0	5,65
3	350	3750	85,2	10,35	2000	2650	11,4	1475	3,8	54,0	32,0	8,22



Rys. 2. Schemat wkładki do wylotu gazu przy pracy palnika na gaz ziemny

2. Podstawowe dane wyjściowe

Moc cieplna pieca konieczna dla dostatecznie szybkiego nagrzania wsadu wynosi ok. 6,5 MW. Na tej podstawie obliczono główne charakterystyczne konstrukcyjne dane palnika (tabl. 1), którego przeróbkę ograniczono do wycięcia wkładów dla zwirowania gazu, zastępując je wkładką redukującą przekrój dyszy gazowej (rys. 2). Ponieważ palnik posiadał za wielką moc cieplną dla wypróbowania go w stacji badania palników, zainstalowano go od razu do pieca.

3. Praca palników i pieca

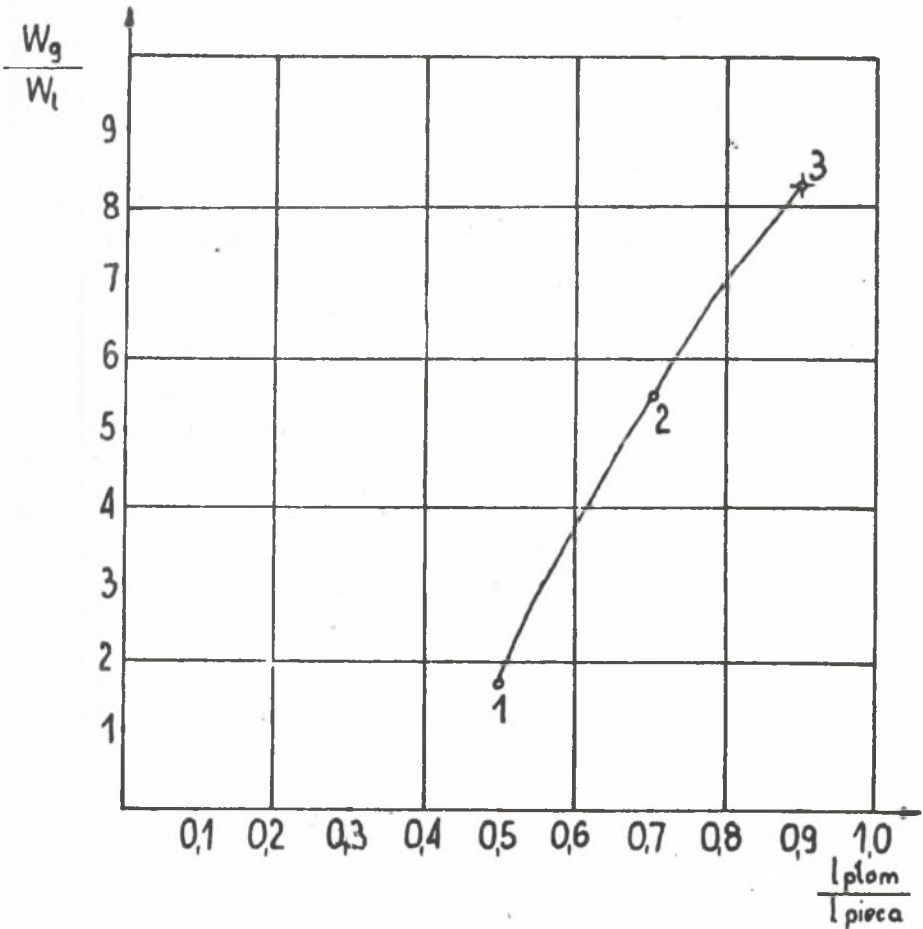
Palniki po dokonaniu w nich pierwszej przeróbki wytwarzały szeroki, krótki (ok. $\frac{1}{2}$ długości komory piecowej) i bardzo silnie świecący płomień. Powodowało to nierównomierny rozkład temperatury w piecu, wskutek czego wlewki w pobliżu palników nadtapiały się, a równocześnie wlewki po przeciwnej stronie pieca pozostawały w tym czasie niedogrzone. W piecu wytwarzała się duża ilość ciekłego żużla, który w krótkim czasie uniemożliwił dalszą pracę pieca.

Aby otrzymać dłuższy płomień, postanowiono zmniejszyć dyfuzję substratów przez zmniejszenie prędkości wylotowej powietrza. Spalanie powinno wtedy zachodzić w sposób zbliżony do spalania strugi swobodnej w nieruchomym powietrzu atmosferycznym. W drugiej próbie przeróbki palnika powiększono więc zewnętrzną średnicę pierścienia wylotu powietrza (tabl. 1). Płomień otrzymany z tak przerobionego palnika osiągał 0,7 długości komory, lecz w dalszym ciągu silnie świecił, nadtapiając głowy wlewków.

W celu dalszego przedłużenia płomienia i zmniejszenia świecenia, a tym samym zmniejszenia bezpośredniego przekazywania ciepła z płomienia do wsadu, a zwiększenia nagrzewania pośredniego od obmurza pieca, w trzeciej próbie przeróbki palnika zmniejszono średnicę wylotu dyszy gazowej (tabl. 1). Powiększyło to prędkość wypływu gazu, a tym samym stosunek tejże prędkości do prędkości wypływu powietrza. Przy odpowiedniej regulacji współczynnika nadmiaru powietrza ($\lambda \approx 1,15$) otrzymano płomień mniej świecący, sięgający ok. 0,9 długości komory. Rozkład tem-

peratury w komorze był prawidłowy, nie następowało nadtapianie głów wlewków.

Zależność długości płomienia od stosunku rzeczywistych prędkości substratów przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Zależność długości płomienia od stosunku rzeczywistych prędkości gazu i powietrza.

4. Wnioski

- a. Gaz ziemny wytwarza w dyfuzyjnych palnikach niskoprężnych płomień silnie świecący, nieodpowiednimi dla pieców wgłębnych, szczególnie jednodrożnych.
- b. Wydłużenie płomienia osiągnięto przez wytworzenie warunków spalania podobnych do spalania dyfuzyjnego swobodnej strugi gazu.
- c. Otrzymano po licznych przeróbkach palnik zapewniający prawidłową pracę jednodrożnego pieca wgłębnego.

LITERATURA

1. Michałowski M., Wessely R. - Programowanie i kontrola spalania SITPH Katowice 1968.
2. Wójcicki S. - Spalanie, WNT, Warszawa 1969.
3. Praca naukowo-badawcza "Opracowanie zmian konstrukcji palników istniejących przy przejściu na gaz ziemny i opracowanie docelowych układów spalania gazu ziemnego" (niepublikowane). Instytut Metalurgii Politechniki Śląskiej 1972.
4. Petela R., Kokot J., Machura K. - Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, "Energetyka" z. 33. Gliwice 1969.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ ОДНОКАМЕРНОГО НАГРЕВАТЕЛЬНОГО КОЛОДЦА

Р е з ю м е

В результате введения природного газа для отопления нагревательного колодца (переделанного из двухкамерного в однокамерный) решили приспособить для отопления этой печи специальные горелки типа "Бипрохут", первоначально запроектированные на смешанный газ. После проведения анализа работы печи проведены были изменения в конструкции горелки, что дало возможность получить нужное распределение температур в печи.

THE USE OF NATURAL GAS FOR FIRING ONE-WAY HEATING FURNACE

S u m m a r y

As a result of bringing in natural gas for firing one-way heating store (modified from two - cells for one cell) it was decided to apply special Biprohut type burner previously designed on mixed gas, for firing the store.

After tests which brought out some drawbacks of the burner, it was necessary to make some changes in construction of the burner. This has shown later proper temperatures distribution in the store.