

ALEKSANDER KAR CZ *, JERZY JONAS **, EL ŹBIETA JURZECKA ***, ANDRZEJ ROZWADOWSKI ****

Temperatura zapłonu karbonizatów węglowych

Słowa kluczowe

Karbonizaty węglowe, temperatura zapłonu

Streszczenie

Temperatura zapłonu jest ważnym parametrem oceny wartości użytkowej karbonizatów węglowych szczególnie wówczas, gdy są stosowane jako paliwa bezdymne w gospodarce komunalnej. Przedstawiono prostą i szybką metodę oceny tego wskaźnika. Opisano wyniki badań nad ustaleniem poziomu podstawowych czynników pomiaru, takich jak: masa naważki i jej uziarnienie, prędkość ogrzewania oraz wielkość strumienia objętościowego tlenu. Przy ustaleniu istotności wpływu wyżej wymienionych czynników na końcowy wynik pomiaru, zastosowano eksperyment czynnikowy typu kwadratu grecko-facińskiego. Na podstawie analizy uzyskanych rezultatów oraz kierując się minimalizacją czasu i kosztu oznaczenia ustalono następujące poziomy czynniki przy pomiarze temperatury zapłonu karbonizatów: masa próbki 1,5 g; uziarnienie 0,5—1 mm, prędkość ogrzewania 10 K/min i strumień objętościowy tlenu 400 cm³/min.

W celu sprawdzenia przydatności zaproponowanej metody pomiaru temperatury zapłonu karbonizatów wykonano serię badań dziesięciu karbonizatów o zróżnicowanym stopniu odgazowania, wyprodukowanych z węgla kamiennych o różnym stopniu uwęglenia. Badane próbki reprezentowały: typowe paliwa bezdymne produkowane z niskometamorfizowanych węgla kamiennych zawierające charakterystyczną dla tego typu paliw ilość części lotnych (8—10%), która gwarantuje wysoką ich reakcyjność, średnioreakcyjne koksy przeznaczone dla celów pozahutniczych produkowane w bateriach systemu zasypowego i ubijanego oraz niskoreakcyjne koksy metalurgiczne o zróżnicowanej jakości. Przeprowadzone badania wykazały, że badane próbki z wysokoreakcyjnych paliw bezdymnych posiadały najniższą, mierzącą się w zakresie 350—400°C temperaturę zapłonu, pozwalającą na poprawne ich spalanie w warunkach prostych palenisk rusztowych. Temperatury zapłonu dla kokсів do celów pozahutniczych mieściły się w przedziale 430—520°C, natomiast koksy przeznaczone do procesu wielkopiecowego posiadały temperaturę zapłonu w tlenie od około 550 do 590°C. Przeprowadzone badania w pełni potwierdziły przydatność zaproponowanej metody do pomiaru temperatury zapłonu szerokiej gamy karbonizatów węglowych, począwszy od typowych paliw bezdymnych o cechach półkoksu i bardzo niskich temperaturach zapłonu rzędu 350°C, aż po najlepszej jakości koksy przeznaczone do wielkich pieców stosujących technologię PCI, w których temperatura zapłonu sięga 590°C.

* Prof. dr hab. inż., ** Inż., *** Mgr, **** Mgr inż., Wydział Paliw i Energii AGH, Kraków.

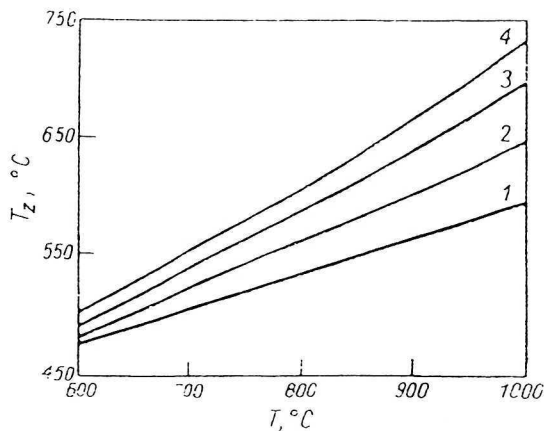
Recenzował doc. dr hab. inż. Eugeniusz Mokrzycki

Wprowadzenie

Pod pojęciem temperatury zapłonu paliw stałych, w tym karbonizatów węglowych, rozumie się taką temperaturę, przy której następuje samoczynne zapalenie się próbki paliwa w tlenie lub w powietrzu, objawiające się gwałtownym przyrostem temperatury układu.

Ograniczenie zjawiska tzw. niskiej emisji w naszych krajowych warunkach wiąże się między innymi z substytucją węgla spalanego w szeroko rozumianej gospodarce komunalnej, paliwami bezdymnymi w rodzaju koksu opałowego czy paliw formowanych z karbonizatów węglowych. Znajomość temperatury zapłonu wymienionych paliw ma ważne znaczenie dla użytkownika, gdyż poziom tego wskaźnika wpływa na: łatwość palenia, ilość niedopału oraz obciążenie cieplne pieca.

Temperatura zapłonu karbonizatów węglowych (półkoksu, koksu, formowanych paliw bezdymnych) jest w zasadzie kształtowana dwoma grupami czynników. Do pierwszej należą cechy genetyczne surowca węglowego z którego wyprodukowano karbonizat, a w szczególności stopień uwęglenia wyrażony bezpośrednio zawartością pierwiastka C lub pośrednio zawartością części lotnych. Wzrost uwęglenia surowca, z którego wytworzono karbonizat powoduje zwiększenie temperatury jego zapłonu. Druga grupa czynników kształtujących temperaturę zapłonu karbonizatów jest związana z technologią ich produkcji, a głównie z końcową temperaturą procesu odgazowania. Z badań Fiłonienki i Frołowej (1974), których rezultaty ilustruje rysunek 1 wynika, że dla danego surowca węglowego temperatura zapłonu otrzymanego z niego karbonizatu wzrasta liniowo z temperaturą jego produkcji (odgazowania).



Rys. 1. Zależność temperatury zapłonu karbonizatów T_z od temperatury ich odgazowania T (oznaczenie w atmosferze powietrza)

1 — karbonizat z węgla gazowego, 2 — karbonizat z węgla gazowo-koksowego,
3 — karbonizat z węgla ortokoksowego, 4 — karbonizat z węgla semikoksowego

Fig. 1. Relationship between the ignition temperature T_z , and the carbonization temperature T of samples (determinations carried out in air)

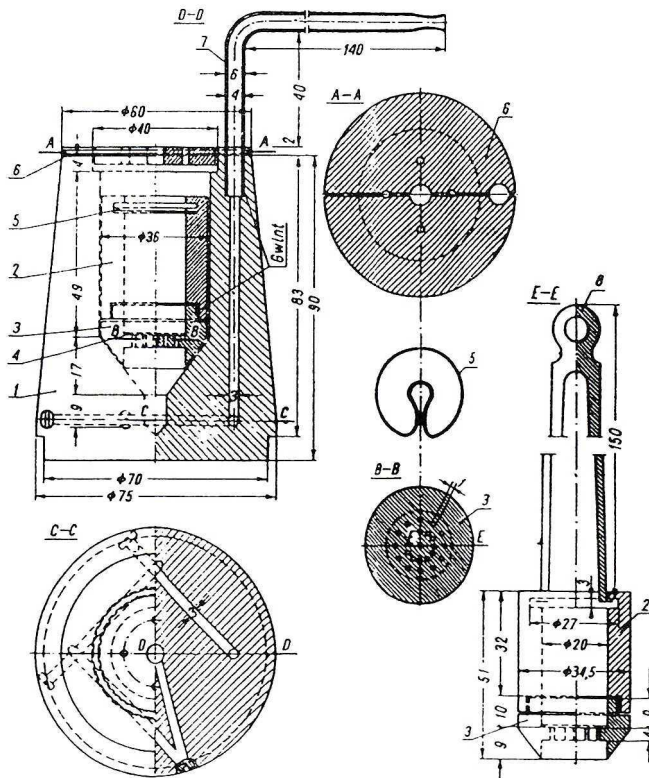
1 — carbonizate from bituminous coal type 33*, 2 — carbonizate from bituminous coal type 34*,
3 — carbonizate from bituminous coal type 35*, 4 — carbonizate from bituminous coal type 37*

(* — according to the Polish Standard PN 82/G-97002)

1. Metody pomiaru temperatury zapłonu

Znaczenie temperatury zapłonu jako jednego z ważniejszych mierników jakości paliw stałych sprawiło, że przegląd literatury tego tematu do roku 1933 wykonany przez Browna (Brown 1935) zawierał już 170 pozycji. Opracowano wiele metod oceny tego wskaźnika, ale w niniejszej publikacji ograniczono się tylko do opisu dwóch: pierwszej opracowanej przez Świętosławskiego i Rogę (1928) i zmodyfikowanej przez Olpińskiego i Gabryśia (1949) oraz drugiej zaproponowanej przez autorów niniejszej publikacji.

W oryginalnej metodzie Świętosławskiego-Rogi temperaturę zapłonu wyznacza się na próbce paliwa o uziarnieniu 2—3 mm i objętości 2 cm³. Olpiński i Gabryś stwierdzili, że lepszą powtarzalność wyników pomiarów uzyskuje się stosując ziarna 0,5—1 mm, a więc mniejsze i mieszczące się w węższym zakresie. W próbce paliwa wysypanej na ruszt stożkowe dna retorty (rys. 2) umieszcza się końcówkę termoelementu. Retortę wraz z próbką wkłada się do



Rys. 2. Reaktor do oznaczania temperatury zapłonu (wg Świętosławskiego i Rogi 1928)

- 1 — blok stalowy, 2 — tulejka stalowa, 3 — wykręcane dno stożkowe, 4 — siatka, 5 — kablak stalowy,
6 — pokrywa dwudzielna, 7 — przewód miedziany, 8 — uchwyt

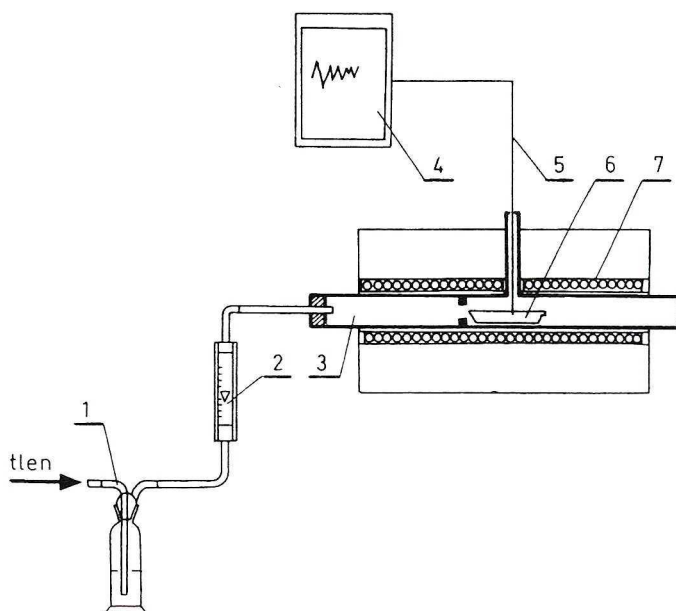
Fig. 2. Reaction vessel for the determination of ignition temperature according to the method of Świętosławski and Roga (1928)

- 1 — steel block, 2 — cylinder sleeve, 3 — conical bottom, 4 — wire-netting, 5 — steel ring, 6 — dual cover,
7 — copper tubing; 8 — handle

pieca i ogrzewa z prędkością 10 K/min, przepuszczając przez nią uprzednio osuszony tlen z wydajnością 150 cm³/min. Szczegółowy opis aparatury i metodyki pomiaru jest zawarty w monografii (Roga, Wnękowska 1966).

Temperatura zapłonu wyznaczana jest konwencjonalnymi, umownymi metodami, w związku z czym wartości tego wskaźnika uzyskane dla określonej próbki paliwa przy zastosowaniu odmiennych metod wykazują pewne różnice. Ocena tego parametru w ramach ustalonej metody odbywa się na zasadzie porównawczej, umożliwiającą uszeregowanie paliw według wzrastającej wartości temperatury zapłonu. W świetle tych uwag metoda oceny temperatury zapłonu powinna być możliwie prostym i tanim sposobem wyznaczenia tego parametru, ale równocześnie na tyle selektywnym, aby dobrze różnicował badane paliwa oraz zapewniał możliwie mały błąd oznaczenia. Autorzy tej publikacji zbudowali i przetestowali aparaturę do pomiaru temperatury zapłonu, która wydaje się spełniać te wymagania (rys. 3).

Próbka badanego paliwa jest umieszczana w porcelanowej lub kwarcowej łożeczce, którą następnie wprowadza się do wnętrza poziomej rury kwarcowej z tubusem, przeznaczonym do umieszczenia końcówki termoelementu wewnątrz próbki. Przez wnętrze rury ogrzewanej ze stałą prędkością przepuszczany jest strumień uprzednio oczyszczonego tlenu. Zastosowano zunifikowaną wielkość i kształt łożeczki oraz zestawy do oczyszczania tlenu identyczne



Rys. 3. Schemat proponowanego stanowiska do oznaczania temperatury zapłonu karbonizatów w atmosferze tlenu
1 — płuczka ze stężonym kwasem siarkowym (VI), 2 — rotametr, 3 — reaktor kwarcowy,
4 — rejestrator temperatury, 5 — termoclement pomiarowy, 6 — porcelanowa łożeczka do spalań, 7 — elektryczny
piec rurowy

Fig. 3. Schematics of the set-up for the determination of ignition temperature of carbonizates in oxygen atmosphere
1 — washer bottle with H₂SO₄, 2 — rotameter, 3 — quartz reactor, 4 — temperature recorder, 5 — thermocouple,
6 — porcelain combustion boat, 7 — tube furnace

z używanymi przy oznaczaniu siarki całkowitej w paliwach stałych metodą alkalimetryczną (PN/G—044514.02). Ciągły pomiar temperatury (wskaźnik cyfrowy i/lub rejestrator), uzupełniony możliwą w tych warunkach obserwacją momentu zapalenia się próbki, stworzyły warunki poprawnego wyznaczenia punktu temperatury zapłonu.

Dla ustalenia warunków prowadzenia pomiaru w proponowanej metodzie wykonano cykl badań, polegający na testowaniu istotności oddziaływania kilku czynników, które potencjalnie mogą mieć wpływ na poziom mierzonej temperatury zapłonu. Zweryfikowano istotność oddziaływania następujących czynników: uziarnienia i masy naważki, natężenia przepływu tlenu oraz prędkości ogrzewania próbki. Poziomy testowanych czynników oraz plan eksperymentu odpowiadający kwadratowi grecko-lacińskiemu (Achmazarowa, Kafarow 1982) przedstawia tabela 1.

TABELA 1

Plan eksperymentu i poziomy czynników

TABLE 1

Plan of experiment and levels of experimental factors

	I	II	III
1	A α	B γ	C β
2	B β	C α	A γ
3	C γ	A β	B α

Czynnik uziarnienia naważki [mm]: 1 — poniżej 0,2; 2 — 0,5—1,0; 3 — 1,0—3,0.

Czynnik przepływu tlenu [cm³/min] I — 200; II — 400; III — 600.

Czynnik masy naważki [g] A — 0,5; B — 1,0; C — 2,0.

Czynnik prędkości ogrzewania [K/min]: α — 3; β — 5; γ — 10.

Badania temperatur zapłonu wykonano dla trzech różnych karbonizatów (stosując zawsze plan eksperymentu podany w tabeli 1), a mianowicie dla: silnie reakcyjnego półkoku — próbka A, koku opałowego — próbka B i koku wielkopieczowego — próbka C. Średnie wyniki tych pomiarów zawiera tabela 2, a końcowe rezultaty analizy wariancyjnej przy założonym poziomie istotności 0,01 prezentuje tabela 3. Jak z niej wynika, czynnikiem istotnie oddziałującym na mierzoną temperaturę zapłonu okazało się uziarnienie próbki, natomiast nieistotnym prędkość jej ogrzewania, oczywiście w badanym zakresie tych czynników. Nie uzyskano jednoznacznej odpowiedzi dla dwóch pozostałych czynników, tj. masy naważki i natężenia przepływu tlenu.

Wykorzystując wyniki badań własnych oraz doświadczenia innych eksperymentatorów, dokonano następnie wyboru poziomów analizowanych czynników, które będą obowiązywały w proponowanej metodyce pomiaru temperatury zapłonu karbonizatów.

W badaniach stosowano trzy uziarnienia próbek. Dwa spośród nich przyjęto kierując się względami unifikacyjnymi, a mianowicie próbki o uziarnieniu poniżej 0,2 mm są stosowane w analizie technicznej i elementarnej paliw stałych, a na próbkach o uziarnieniu 1—3 mm są wykonywane pomiary reakcyjności koku znormalizowaną metodą genewską. Z kolei uziar-

TABELA 2

Średnie wyniki pomiaru temperatury zapłonu [°C] wykonanego zgodnie z planem eksperymentu (wg tab. 1)

TABLE 2

Average ignition temperatures [°C] obtained according to the plan of experiment [see: Table 1]

Próbka A

357	329	307
365	340	367
362	355	345

Próbka B

500	456	455
507	497	498
503	500	488

Próbka C

507	512	496
537	525	534
525	508	512

TABELA 3

Wyniki oceny istotności wpływu badanych czynników na temperaturę zapłonu

TABLE 3

Statistical significance of experimental factors in the determination of ignition temperature

Rodzaj czynnika \ Rodzaj próbki	A	B	C
Uziarnienie próbki	33,6/+	24,7/+	18,5/+
Przepływ tlenu	4,4/-	13,6/+	13,1/+
Masa naważki	1,6/-	6,8/+	12,3/+
Prędkość ogrzewania	5,5/-	2,2/-	2,4/-

Wartość F/istotny + lub nieistotny -; $F_{tab} = 6,11$

nienie 0,5—1 mm, jak wynika z cytowanych uprzednio badań Olpińskiego i Gabrysia (1949), zapewnia przy niewielkiej masie badanej próbki paliwa wystarczającą reprezentatywność i umożliwia uzyskiwanie powtarzalnych wyników pomiarów. Z rezultatów badań przedstawionych w tabeli 2 wynika wyraźnie niższy poziom temperatury zapłonu próbki o najmniejszym uziarnieniu, czyli poniżej 0,2 mm, w stosunku do dwóch pozostałych (0,5—1 i 1—3 mm). Można sądzić, że proces utleniania koksu o uziarnieniu poniżej 0,2 mm przebiega w zakresie kinetycznym, w którym przy łatwym dostępie powierzchni koksu dla tlenu czynnikiem limitującym jest szybkość reakcji chemicznej. Przy dwóch pozostałych, grubszych uziarnieniach próbek, na przebieg spalania mogą już wpływać procesy dyfuzji. Rozważając różne argumenty, podjęto decyzję stosowania do oceny temperatury zapłonu próbek karbonizatów o uziarnieniu 0,5—1 mm.

Ponieważ analiza wariancyjna nie stwierdziła wpływu prędkości ogrzewania na wyniki pomiarów temperatury zapłonu, przyjęto największą prędkość 10 K/min umożliwiającą skrócenie czasu analizy i zmniejszenie zużycia tlenu.

Przy ustaleniu masy naważki badanego karbonizatu kierowano się reprezentatywnością próbki oraz korzystnym dla prowadzenia pomiaru stopniem wypełnienia łódeczki, w której umieszczono naważkę. Kierując się tymi przesłankami, przy wybranym uprzednio uziarnieniu próbki, ustalono, że masa naważki powinna wynosić 1,5 g.

W prowadzonych badaniach przy wzroście natężenia przepływu tlenu obserwowano na ogół obniżenie się temperatury zapłonu, ale analiza wariancyjna nie pozwoliła jednoznacznie stwierdzić, czy ta zależność jest istotna i dlatego arbitralnie przyjęto w opracowanej metodzie pomiaru poziom 400 cm³/min.

2. Ocena temperatury zapłonu różnych karbonizatów węglowych

W pracy zbiorowej „Koksownictwo” (1986) stwierdza się, że temperatury zapłonu karbonizatów oznaczone w tlenie wahają się w granicach 400—550°C, natomiast oznaczone w atmosferze powietrza mieszczą się w przedziale 550 do 750°C. Należy przy tym zaznaczyć, że ze względu na kłopoty natury metodycznej, wynikające z trudności precyzyjnego uchwycenia momentu zapłonu koksu, wskaźnik temperatury zapłonu jest z reguły oznaczany w tlenie.

Dla oceny przydatności zaproponowanej przez nas metody pomiaru temperatury zapłonu wykonano serię badań dziesięciu karbonizatów o zróżnicowanym stopniu odgazowania, wyprodukowanych z węgla kamiennych o różnym stopniu uwęglenia.

Wyniki analizy technicznej i elementarnej próbek karbonizatów zawiera tabela 4. Pierwsze trzy próbki oznaczone numerami 1—3 reprezentowały typowe paliwa bezdymne uzyskane w procesach półkoksowania węgla niskozmetamorfizowanych, których karbonizaty były następnie brykietowane. Zawierały one charakterystyczną dla tego typu paliw zawartość części lotnych (8—10%) gwarantującą znaczną reakcyjność, a więc i łatwość spalania. Próbki 4 i 5 przygotowano z koksów opałowych II gatunku, wyprodukowanych z mieszanek węglowych zawierających węgle gazowe i gazowo-koksowe, przy czym koks próbki 4 otrzymano w baterii pracującej systemem ubijającym, a próbki 5 systemem zasypowym. Próbki 6 i 7 przygotowano z koksów opałowych gatunku I wyprodukowanych w bateriach pracujących w systemie ubija-

Wyniki analizy technicznej i elementarnej karbonizatów

TABLE 4

Ultimate and proximate analyses of carbonizates

Nr próbki	Zawartość wilgoci W ^a [%]	Zawartość części lotnych V ^a [%]	Zawartość popiołu A ^a [%]	Zawartość siarki całkowitej S _t ^a [%]	Zawartość węgla C ^a [%]	Zawartość wodoru H ^a [%]
1	4,1	9,0	11,2	0,56	77,30	2,21
2	4,9	8,8	10,5	0,51	76,95	2,47
3	5,5	9,9	8,4	0,56	81,02	2,08
4	1,3	1,4	8,8	0,79	87,77	0,77
5	2,8	1,9	10,7	0,54	83,62	1,24
6	1,3	1,2	12,9	0,52	84,72	0,91
7	0,7	1,4	11,1	0,50	87,22	0,55
8	0,5	0,8	8,4	0,59	89,29	0,74
9	0,2	0,7	9,6	0,60	88,89	0,63
10	0,3	0,8	7,8	0,58	90,51	0,56

nym z mieszanek węglowych zawierających dobre węgle gazowo-koksowe. Próbkę 8 przygotowano z partii koksu wielkopieczowego otrzymanego z mieszanki węgla gazowo-koksowych i ortokoksowych. Próbki 9 i 10 reprezentowały koksy stabilizowane I gatunku o najlepszych

TABELA 5

Wyniki pomiarów temperatury zapłonu [°C]

TABLE 5

Ignition temperatures [°C] of carbonizates

Nr próbki	Wyniki kolejnych pomiarów				Wartość średnia
	I	II	III	IV	
1	342	348	348	354	348
2	357	360	361	361	360
3	399	402	407	410	404
4	421	428	438	445	433
5	426	431	435	440	433
6	493	512	518	523	511
7	500	517	528	536	520
8	547	548	555	557	552
9	570	573	573	592	577
10	583	586	592	598	590

właściwościach, przeznaczone na eksport, dla zasilania wielkich pieców dużej objętości stosujących technologię wdmuchiwania pyłu węglowego PCI. Mieszanki, z których wyprodukowano oba koksy zawierały wyłącznie węgle ortokoksove, a napełnianie komór baterii koksowniczych prowadzono systemem zasypowym. Koks próbki 9 pochodził z koksowni stosującej suche chłodzenie koksu, natomiast koks próbki 10 był chłodzony metodą moką.

Badanie temperatury zapłonu karbonizatów wykonano za pomocą opisanej uprzednio aparatury (rys. 3), stosując następujące poziomy czynniki: naważka próbki 1,5 g, uziarnienie 0,5—1 mm, prędkość ogrzewania 10 K/min, strumień objętościowy tlenu 400 cm³/min. Dla każdego karbonizatu wykonano sześć pomiarów, a do obliczeń wartości średniej temperatury zapłonu brano cztery wyniki, odrzucając dwa skrajne. W tabeli 5 zestawiono uzyskane w pomiarach rezultaty oraz obliczone na ich podstawie wartości średnie.

Wyraźnie niższe temperatury zapłonu miały trzy pierwsze próbki reprezentujące paliwa bezdymne przeznaczone dla gospodarki komunalnej. Niskie temperatury zapłonu 433°C miały również próbki 4 i 5, koksów opałowych wyprodukowanych z niskometamorfizowanych węgla gazowych i gazowo-koksowych. Koksy opałowe I gatunku (próbki 6 i 7) miały zbliżone temperatury zapłonu, niewiele przekraczające 500°C. Zdecydowanie najwyższe temperatury zapłonu 577 i 590°C uzyskano dla koksów stabilizowanych najlepszej jakości, wyprodukowanych z węgla ortokoksowych.

Podsumowanie

Wskaźnik temperatury zapłonu karbonizatów węglowych jest ważnym elementem w systemie oceny ich wartości użytkowej, szczególnie wówczas, gdy są one stosowane jako paliwa bezdymne. Przy braku znormalizowanych metod oceny temperatury zapłonu zaproponowano prosty, a równocześnie dostatecznie dokładny sposób pomiaru tego parametru. Badanie zbioru próbek karbonizatów węglowych o wyraźnie zróżnicowanych właściwościach potwierdziły przydatność tej metody. Typowe paliwa bezdymne wytwarzane z karbonizatów (półkoksov) węgla niskometamorfizowanych posiadały niskie temperatury zapłonu w granicach od około 350 do 400°C, gwarantujące poprawne spalanie w warunkach prostych palenisk rusztowych. Temperatury zapłonu koksów opałowych, produkowanych w klasycznych bateriach koksowniczych z mieszanek węglowych, w których dominującym składnikiem był węgiel gazowo-koksovy, mieściły się w granicach od 430 do 520°C. Koksy przeznaczone do procesu wielkopieczowego posiadały temperaturę zapłonu od około 550 do 590°C.

Praca została wykonana w ramach pracy statutowej AGH

LITERATURA

- Achmazarowa S.Ł., Kafarow W.W., 1982 — Optymalizacja eksperymentu w chemii i technologii chemicznej. Warszawa, WNT, s. 103—117.
Brown C.R., 1935 — The ignition temperatures of domes fuels. Fuel 14, s. 254—258.

- Fiłonicenko J.J., Frołowa L.A., 1974 — Temperatura wosplamienianija koksa. *Chimia Tv. Topliva* nr 5 s. 105—108.
- Olpiński W., Gabryś P., 1949 — Badanie niektórych warunków oznaczania temperatury zapłonu paliw stałych. *Biuletyn Inst. Węglowego Komunikat* nr 59, s. 1—15.
- Praca zbiorowa, 1986 — *Koksownictwo*. Wyd. Śląsk.
- Roga B., Wnękowska L., 1966 — Analiza węgla i koksu. Warszawa, WNT s. 367—371.
- Świętosławski W., Roga B., 1928 — Nowy przyrząd do oznaczania punktu zapłoniczenia koksu i węgla technicznych. *Przem. Chemiczny* nr 1 s. 18—31.

ALEKSANDER KARCZ, JERZY JONAS, ELŻBIETA JURZECKA, ANDRZEJ ROZWADOWSKI

IGNITION TEMPERATURE OF CARBONIZATES

Key words

Carbonizates, ignition temperature

Abstract

One of the essential parameters that characterizes the properties of carbonizates for use as fuels is their ignition temperature. Herein, described is a simple and fast method for the determination of the ignition temperature of solid fuels. First, discussed is a study on the selection of essential factors influencing the determination of the ignition temperature such as the mass of sample, grain size fraction, heating rate, and oxygen flow rate. The Greek-Latin square method is applied to establish the significance of these factors. Based on the results of the study and on cost and time optimization, the following experimental values are chosen: sample mass — 1,5 g; grain size fraction — 0,5—1,0 mm; heating rate — 10 K/min; oxygen flow rate — 400 cm³/min.

In order to evaluate the suitability of the method, a series of measurements were carried out for ten carbonizates with varying degrees of carbonization and which were obtained from various hard coals. These carbonizates included, among others, typical smokeless fuels with the volatile matter contents of 8—10% which were manufactured from bituminous coals and which showed relatively high reactivities. They also included the medium reactivity cokes made by the stamping and free charging methods for other than metallurgical applications as well as a few low reactivity metallurgical cokes. The data indicated that the high reactivity smokeless fuels had the lowest ignition temperatures ranging from 350 to 400°C that should have made their combustion possible in simple grate furnaces. The ignition temperatures for the medium reactivity cokes were in the range of 430—520°C and for the low reactivity metallurgical cokes were in the range of 550—590°C. The study fully confirmed the suitability of the proposed method for the determination of the ignition temperature as applied to a series of carbonizates ranging from the typical smokeless fuel with the relatively low ignition temperature of 350°C to the best quality metallurgical coke for a potential use in PCI technology with the high ignition temperature of 590°C.