ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1985
Seria: GÓRNICTWO z. 132 Nr kol. 822

Wiesław GABZDYL

ROLA I ZNACZENIE WSKAŹNIKÓW PETROGRAFICZNYCH W MIĘDZYNARODOWEJ KLASYFIKACJI WĘGLA

Streszczenie. W pracy przedstawiono uwagi krytyczne odnośnie do obowiązującej, międzynarodowej klasyfikacji węgla (ECE, Genewa 1956 r.). Wskazano na rolę wskaźników petrograficznych w projekcie nowej, międzynarodowej klasyfikacji węgla (ECE, Genewa 1983 r.). Przedyskutowano znaczenie tych wskaźników oraz możliwości i uwarunkowania w praktycznym wykorzystywaniu badań petrograficznych, związanych zarówno ze stopniem uwęglenia, jak i ze składem petrograficznym.

WSTĘP

Obowiązująca dotychczas międzynarodowa klasyfikacja węgla kamiennego wg typów (ECE, Genewa 1956 r.) opiera się na wskaźnikach (parametry) oznaczonych metodami chemicznymi. Podstawowym wskaźnikiem stopnia uwęglenia węgla kamiennego i antracytu jest zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym (V^{daf}).
Wskaźnik ten określa przynależność węgla do klasy. Dla niskouwęglonych węgli o zawartości $V^{daf} > 33\%$ podstawą podziału na klasy jest ciepło spalania w stanie wilgotnym i bezpopiołowym (Q_s^{af}). Dalszy podział na grupy następuje w oparciu o wskaźnik wolnego wydymania (SI) lub zdolność spiekania oznaczoną polską metodą Rogi (RI). W obrębie grup wydziela się podgrupy na podstawie oznaczenia spiekalności angielską metodą Gray-Kinga ($A - G_8$) lub oznaczeń własności dylatometrycznych francuską metodą Arnu - Audiberta (a,b). Należy zauważyć, że na wartość wymienionych wskaźników chemicznych, otrzymywanych dla średnich próbek węgla, wpływa równocześnie stopień uwęglenia i skład petrograficzny. Zakres wpływu obu czynników genetycznych nie jest przy badaniach chemicznych możliwy do wykazania. Dotychczasowa klasyfikacja międzynarodowa opiera się w głównej mierze na wskaźnikach obrazujących w zasadzie jedną właściwość węgla, tj. zdolność do koksowania i jest podporządkowana dwóm zasadniczym kierunkom wykorzystania węgla - w energetyce i w koksownictwie. W ostatnich latach coraz większą rolę i znaczenie przypisuje się wskaźnikom petrograficznym [1, 6, 8, 16, 18].

PROJEKT MIĘDZYNARODOWEJ KLASYFIKACJI WĘGLA Z ROKU 1983

W 1983 roku grupa ekspertów Komitetu Węglowego ECE w Genewie zakończyła ostatecznie pracę nad projektem nowej międzynarodowej klasyfikacji węgla [18]. Zaproponowany przez ekspertów projekt dostosowany został do węgli średnio- i wysokouwęglonych, a więc węgli kamiennych i antracytów. Istotą nowej klasyfikacji jest system kodyfikacji węgli (Codification System) oparty na 6 parametrach podstawowych, które obejmują 3 dotychczas stosowane parametry natury chemicznej i 3 dotychczas nie stosowane w klasyfikacji międzynarodowej parametry natury genetycznej.

Kod klasyfikacyjny zbudowany jest z 8 cyfr, które w kolejności wyrażają następujące parametry podstawowe:

- średnią zdolność odbicia światła witrynitu w imersji (R_m^o w %); dwie pierwsze cyfry kodu stanowią dolną granicę 0,20% klasy (2 V stadia) średniej stochastycznej, pomnożonej przez 10,
- wskaźnik wolnego wydymania (SI); trzecia cyfra kodu odpowiada wskaźnikowi wolnego wydymania i przedstawia dolną granicę klasy o interwale 1,
- zawartość części lotnych (V^{daf} w % wag.); czwarta i piąta cyfra kodu jest dolną granicą 2% klasy zawartości części lotnych,
- charakterystykę reflektogramu; szósta cyfra kodu wynika z wielkości odchylenia standardowego (s) oraz ilości występujących luk i maksimów (pików) na reflektogramie,
- zawartość inertynitu (I w % obj.); siódma cyfra kodu odpowiada dolnej granicy 10% klasy zawartości inertynitu, podzielonej przez 10,
- wartość ciepła spalania w stanie wilgotnym i bezpopiołowym (Q_s^{af} w MJ/kg); ósma cyfra kodu wynika z obliczenia, polegającego na odjęciu od wartości ciepła spalania liczby 20 i podzieleniu różnicy przez 2.

Zestawienie wartości parametrów podstawowych i odpowiadających im cyfr kodu przedstawiono w tabeli 1.

Przykłady zastosowania kodu klasyfikacyjnego dla węgla energetycznego, koksowego oraz węgla do zgazowania i upłynniania obrazuje tabela 2.

Parametry natury genetycznej wyrażają stopień uwęglenia (R_m^o i charakterystyka reflektogramu) i skład petrograficzny (I).

STOPIEŃ UWĘGLENIA

Stopień uwęglenia w badaniach petrograficznych najlepiej odzwierciedla średnia zdolność odbicia światła witrynitu (R_m^o). Metoda oznaczania tego wskaźnika została znormalizowana zarówno w skali międzynarodowej [24], jak i krajowej [26]. Zaletą tego wskaźnika jest jego niezależność od składu petrograficznego, w przeciwieństwie do stosowanego obecnie wskaźnika zawartości części lotnych, którego wartość jest zależna od składu petrograficznego, w tym szczególnie wyraźnie w węglu niskouwęglonym. Pomocni-

Tabela 1

Kod klasyfikacyjny (Clasification Code)

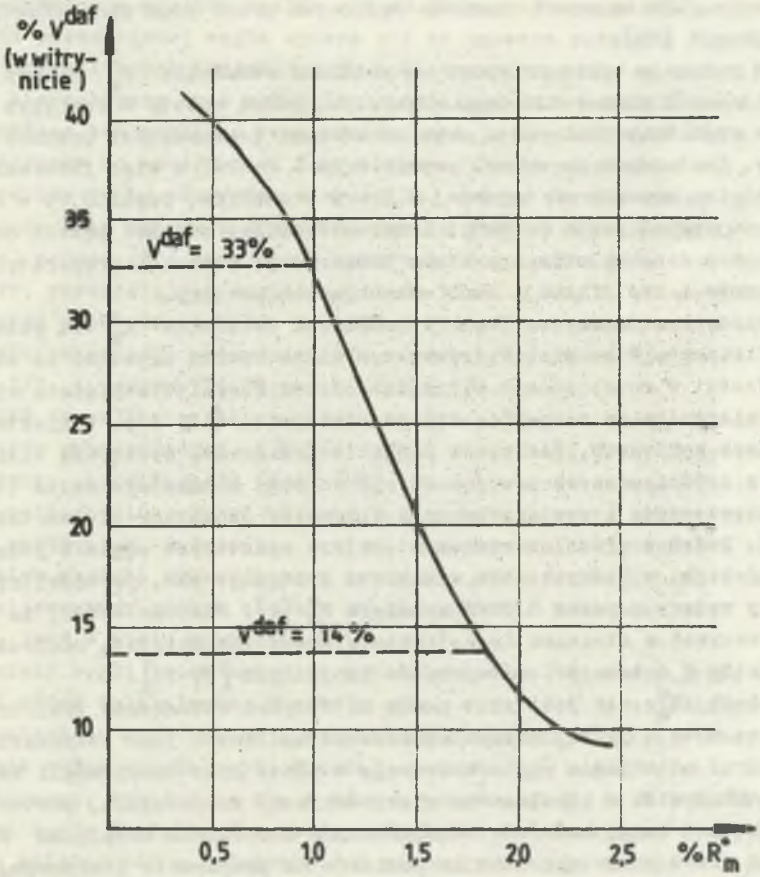
R_m^o		SI		V^{daf}		Reflektogram		I		Q_s^{af}	
%	1:2		3	% wag.	4:5		6	% obj.	7	MJ/kg	8
0,20-0,39	02	0	0	> 44	44	s ≤ 0,05, 1 maximum	0	0-9	0	< 22	0
0,40-0,59	04			42-44	42						
0,60-0,79	06	1-1 1/2	1	40-42	40	s > 0,05-0,10 1 maximum	1	10-19	1	22-<24	1
0,80-0,99	08			38-40	38						
1,00-1,19	10	2-2 1/2		36-38	36	s=0,10-0,24, bez luk, 1 maximum	2	20-29	2	24-<26	2
1,20-1,39	12			34-36	34						
1,40-1,59	14	3-3 1/2	3	32-34	32	s=0,10-0,24, bez luk, bez maximum	3	30-39	3	26-<28	3
1,60-1,79	16			30-32	30						
1,80-1,99	18	4-4 1/2	4	28-30	28	s=0,10-0,24, bez luk, 2 maxima	4	40-49	4	28-<30	4
2,00-2,19	20			26-28	26						
2,20-2,39	22	5-5 1/2	5	24-26	24	s ≥ 0,25, 1 luka, 2 maxima	5	50-59	5	30-<32	5
2,40-2,59	24			22-24	22						
2,60-2,79	26	6-6 1/2	6	20-22		s ≥ 0,25, bez luk, 2 + n maxima	6	≥ 60	6	32-<34	6
2,80-2,99	28			18-20	18						
3,00-3,19	30	7-7 1/2	7	16-18	16	s 0,25, 1 + n luk, 2 + n maxima	7			34-<36	7
3,20-3,39	32			14-16	14						
3,40-3,59	34	8-8 1/2	8	12-14	12	s ≥ 0,25	8			36-<38	8
3,60-3,79	36			10-12	10						
3,80-3,99	38	9	9	8-10	8	s ≥ 0,25	9			≥38	9
4,00-4,19	40			6-8	6						
4,20-4,39	42										
4,40-4,59	44										
4,60-4,79	46										

Tabela 2

Przykłady zastosowania kodu klasyfikacyjnego

Lp.	Przeznaczenie węgla	R_m^o		SI		V^{daf}		Reflektogram		I		Q_s^{af}		Nr kodu
		%	1:2		3	% wag.	4:5		6	% obj.	7		8	
1	Węgiel energetyczny	1,09	10	$1\frac{1}{2}$	1	32,6	32	s=0,27, 2 luki, 3 maxima	7	28	2	34,2	7	10 1 32 7 2 7
2	Węgiel koksowy	1,23	12	8	8	27	26	s=0,16, bez luk 2 maxima	4	16	1	36,2	8	12 8 26 4 1 8
3	Węgiel do zgazowania	1,76	16	1	1	16,3	16	s=0,23, 1 luka, 2 maxima	5	32	3	36,3	8	16 1 16 5 3 8
4	Węgiel do uwodornienia	0,86	08	3	3	37,2	36	s=0,08, bez luk 1 maxima	1	9	0	34,3	7	08 3 36 1 0 7

czy wskaźnik, stosowany obok wskaźnika zawartości części lotnych (V^{daf}), jakim jest wartość ciepła spalania (Q_s^{af}), jest również uzależniony od składu petrograficznego. W węglach ze wschodniej części GZW wykazano np., że obecność żywic podnosi wartość ciepła spalania o 10-25 kJ/kg. Zawartość części lotnych jest dobrym wskaźnikiem stopnia uwęglenia w zakresie V^{daf} = 33-14%, natomiast poza tym zakresem ustępuje wskaźnikowi średniej zdolności odbicia światła (rys. 1). Dodatkową zaletą tego wskaźnika jest



Rys. 1. Zależność między średnią zdolnością odbicia światła witrynitu (R_m^o) a zawartością części lotnych (V^{daf}) w witrynicie

jego prosta zależność od zawartości części lotnych i zawartości pierwiastka węgla (C^{daf}) w witrynicie [9]. Niezależność wskaźnika R_m^o od składu petrograficznego pozwala na wykazanie rzeczywistego zróżnicowania stopnia uwęglenia zarówno w złożu, jak i w węglu handlowym czy też w mieszankach węglowych. Znaczenie przemysłowe tej metody polega między innymi na możliwości wyjaśnienia, dlaczego dwie próbki węgla o tym samym parametrze V^{daf}

wykazują niekiedy różne właściwości koksownicze. Zróżnicowanie stopnia uwęglenia obrazuje reflektogram, którego charakterystyka obejmuje stwierdzenie ilości pików (tzw. maksimów) i luk (przerw) oraz wielkości odchylenia standardowego.

Naukowa i praktyczna wartość wskaźnika R_m^o jako kryterium podziału węgli na klasy wg stopnia uwęglenia i kryterium oceny ich wartości przemysłowej jest niewątpliwa. Należy jednak przy jego wprowadzaniu i stosowaniu w praktyce mieć na uwadze pewne jego niedoskonałości, które były podnoszone głównie przez chemików węglowych przed jego wprowadzeniem do klasyfikacji [19].

Przy podziale węgla na klasy wg wartości wskaźnika R_m^o należy uwzględnić dokładność oznaczenia tego wskaźnika, która zależy w znacznym stopniu od typu aparatury pomiarowej oraz od stopnia doskonałości preparatów i wzorców. Dokładność ta wynosi zwykle 0,06 - 0,12%, a więc interwał klasy węgla winien wynosić co najmniej 1,5 - 2 V stadiów, czyli 0,15 - 0,20% R_m^o. Możliwość zmniejszenia wartości interwałów klasy zależeć będzie od efektów procesu doskonalenia aparatury pomiarowej, techniki preparatyki, jakości wzorców i kwalifikacji osób wykonujących pomiary.

Niekiedy kwestionowana jest niezależność wskaźnika R_m^o od składu petrograficznego. W preparacie ziarnowym można bowiem napotkać na obiektywne trudności w rozdzieleniu witrynitu od semifuzynitu względnie witrynitu od semiwitrynitu, w szczególności od mikstynitu [19, 22]. W niektórych zagłębiach węglowych, jak np. w Zagłębiu Donieckim, występują witrynity o silnie zróżnicowanych przejawach pierwotnego potencjału redox (tzw. małowostanowlennyje i wostanowlennyje witrynity), różniące się wartościami R_m^o [20]. Podobne zróżnicowanie występuje w niektórych węglach północnoamerykańskich, w których obok witrynitu występuje tzw. pseudowitrynit wykazujący wyższy o ponad 0,025% wskaźnik R_m^o [2]. Wiadomo także, że telinit może wykazywać w stosunku do kolinitu większą lub mniejszą zdolność odbicia światła w zależności od warunków facjalnych [7, 17].

Wskaźnik R_m^o nie jest zbyt czuły na stopień utlenienia (zwietrzenia) węgla, co może w pewnej mierze ograniczać możliwość jego stosowania do badań stref utlenienia węgla koksowego w złożu oraz badań węgli ze zwałowisk i składowisk w kopalniach, elektrowniach, koksowniach, portach itp.

Biorąc pod uwagę omówione uwarunkowania stosowania wskaźnika R_m^o, należałoby przed przystąpieniem do pomiarów na preparacie ziarnowym, przeprowadzić wnikliwą jakościową analizę petrograficzną na zgładach, mogącą dać pełne rozpoznanie sposobu występowania i rodzaju macerałów grupy witrynitu i macerałów o cechach pośrednich.

SKŁAD PETROGRAFICZNY

Istotny wpływ na wartość przemysłową węgla ma skład petrograficzny, zwłaszcza węgla stosowanego w takich kierunkach wykorzystywania, jak:

koksownictwo, zgazowanie, upłynnianie itp. Rodzaje i metody analizy składu petrograficznego zostały znormalizowane w skali międzynarodowej [25] i w skali krajowej [27]. Określono także rodzaje analiz petrograficznych, które należy wykonać dla pełnej oceny przydatności węgla w poszczególnych kierunkach zastosowania przemysłowego [10, 11].

Ujęcie składu petrograficznego w formie wskaźników możliwych do wykorzystania w klasyfikacjach przemysłowych jest bardzo trudne, lecz konieczne.

Interpretacja wyników analiz składu petrograficznego dla oceny przydatności przemysłowej węgla opiera się na umownym podziale jego składników petrograficznych (organicznych i nieorganicznych), na składniki reaktywne, niereaktywne oraz składniki o oddziaływaniu katalitycznym. Najlepiej zbadane pod względem reaktywności wydają się być macerały w węglu przeznaczonym do koksowania. Za reaktywne, czyli spiekające się, uważa się macerały grupy witrynitu i egzynitu, zaś za niereaktywne, czyli nie spiekające się, macerały grupy inertynitu [12]. W obowiązującej obecnie polskiej normie [28] przyjęto % zawartość inertynitu jako uzupełniający parametr, rozdzielający węgiel podtypów 35.2A i 35.2B o zawartości inertynitu odpowiednio <30 i $>30\%$. Stanowi on jednak tylko alternatywę wskaźnika wolnego wydymania (SI), który wydziela podtyp 35.2A przy SI $>7\ 1/2$ i podtyp 35.2B przy SI $\leqslant 7\ 1/2$.

W ZSRR stosuje się jako wskaźnik składu petrograficznego zawartość składników schudzających ($\sum$OK), równą zawartości grupy fuzynitu (F) i 2/3 grupy samiwitrynitu (Sv), [23]. Do tak uproszczonego ujęcia wpływu składu petrograficznego na własności koksownicze węgla można wnieść wiele uwag i zastrzeżeń. Założenie, że tzw. macerały spiekające się z węgli wszystkich zagłębi wykazują przy tym samym stopniu uwęglenia, a macerały inertynitowe przy różnym stopniu uwęglenia takie same własności technologiczne, jest w wielu przypadkach nieprawdziwe.

Macerały węgli izometamorficznych należące do tej samej grupy mogą wykazywać różną spiekalność. Macerały grupy witrynitu, w zależności od rodzaju materiału wyjściowego i warunków geochemicznych środowiska, mogą wykazywać różną spiekalność. Macerały te wykazują zróżnicowanie składu elementarnego, wyrażające się w różnej zawartości H, O, N i S. Przykładem mogą być węgle Zagłębia Karagandy i Zagłębia Kuźnieckiego, które wykazują zmienną spiekalność w zależności od stosunku udziału telinitu i kolinitu. Węgle Karagandy przy większej zawartości telinitu w stosunku do kolinitu spiekają się silniej od węgli o niższej zawartości telinitu, natomiast w węglach Zagłębia Kuźnieckiego zależność ta jest odwrotna [17]. Znane są ponadto liczne prace wskazujące na różną spiekalność macerałów i submacerałów grupy witrynitu w węglach izometamorficznych. Niespiekający się jest pseudowitrynit, ale w procesie upłynniania jest składnikiem aktywnym na równi z witrynitem. W analizie macerałów należałoby pseudowitrynit wydzielać z grupy witrynitu. Jest to jednak możliwe jedynie w węglu jednorodnym, a niemożliwe w mieszance węglowej, w której zdolność odbicia światła wi-

trynitu z węgla o wyższym stopniu uwęglenia może odpowiadać wartości tego wskaźnika dla pseudowitrynitu z węgla niżej uwęglonego.

Istotny wpływ na własności koksownicze wykazują ponadto inne, tzw. niemaceralne mikrostruktury, które w ostatnim czasie były przedmiotem wnikliwych badań, gdyż mogą objaśniać występujące w węglu anomalne jego właściwości [5].

Wysokoinertynitowy węgiel koksowy wykazuje niekiedy trudną do wytłumaczenia wysoką spiekalność, jak to ma miejsce w niektórych złożach płd. części ROW. Przy tym samym stopniu uwęglenia i podobnej zawartości inertynitu występuje zróżnicowana spiekalność. Istota tego zjawiska tkwi zapewne w nieinertyniczności niektórych macerałów zaliczanych umownie do grupy inertynitu, przede wszystkim mikrynitu, a także makrynitu i części sklerotynitu. Ponadto istotny może być także sposób zrastania się macerałów aktywnych z nieaktywnymi, czyli struktury maceralne. Ten ostatni problem wyjaśnić może analiza mikrolitotypów. Analizę tę stosuje się obowiązkowo dla oceny węgla koksowego jedynie w Australii [3]. Przyjmuje się, że suma klarytu i witrytu stanowi o udziale składników spiekających się. Australijskie trimaceryty, podobnie jak i duryty mają wybitnie charakter inertynitowy i są traktowane jako składniki nieaktywne. W krajach Europy i Ameryki analiza mikrolitotypów nie jest obowiązkowa. Zwykle uważa się, że udział klarytu i durytu jest równomierny w budowie pokładów, a ponadto występuje pewna korelacja pomiędzy analizą macerałów a analizą mikrolitotypów, co usiłowano wykazać na przykładzie węgli z Zagłębia Ruhry [15].

Budowa mikrolitotypów, a szczególnie sposób obudowania składników aktywnych przez inertynitowe oraz wielkość i sposób rozmieszczenia ziarn inertynitu, np. w trimacerycie mogą mieć istotny wpływ na własności technologiczne węgla [14].

W niektórych krajach określa się rozmiary macerałów grupy inertynitu w ziarnach węgla koksowego, gdyż drobnodyspersyjny inertynit w masie witrynitowej jest składnikiem korzystnym w procesie koksowania [21].

Wpływ domieszek mineralnych na własności technologiczne węgla jest zwykle pomijany lub niedoceniany przy interpretacji analiz petrograficznych. W węglu przeznaczonym dla energetyki jak i dla koksownictwa domieszki mineralne traktuje się jako balast, obniżający wartość opałową. Przy takim założeniu obojętne jest, czy domieszki mineralne wykazuje się jako minerały w analizie macerałów czy też karbomineryty w analizie mikrolitotypów. Wiadomy jest wpływ składu substancji mineralnej węgla na procesy jego utylizacji. Niektóre składniki mineralne wpływają np. korzystnie na własności technologiczne węgla [4, 13].

Szczególnego znaczenia nabiera analiza rodzaju, sposobu występowania domieszek mineralnych i stopnia mineralizacji ziarn węglowych w węglu przeznaczonym jako nadawa do procesu upłynniania [4]. Stwierdzono bowiem katalityczny wpływ niektórych domieszek mineralnych, głównie drobnodyspersyjnego pirytu i innych siarczków w witrynicie na konwersję węgla.

Prawidłowa interpretacja analiz petrograficznych, wykonywanych w celu określenia wpływu składu petrograficznego węgla na jego zachowanie się w różnych procesach technologicznych, wymaga prowadzenia stałych badań nad naturą i własnościami wydzielonych metodami fizycznymi z węgla grup macerałów, a nawet poszczególnych macerałów, występujących pojedynczo, w postaci zrostków maceralnych i zrostków maceralno-mineralnych. Dotychczasowy stan wiedzy z tego zakresu dla węgli krajowych zagłębi należy uznać za niewystarczający.

LITERATURA

[1] Ammosow I.I., Jeromin I.W.: Promyszlenno-geneticzeskaja kłasyfikacja uglej SSSR. Izd. "Nauka", Moskwa 1964.

[2] Benedict L.G., Thompson R.R., Shigo III J.J., Aikman R.P.: Pseudovitrinite in Appalachian coking coals. Fuel 47, London 1968.

[3] Brown H.R., Taylor G.H., Cook A.C.: Prediction of coke strenght from the rank and petrographic composition of Australien coals. Fuel 43, Londyn 1964, ss. 111-124.

[4] Gabzdyl W., Hanak Br., Winnicki J.: Wstępne kryteria oceny petrograficznej węgla przeznaczonego do upłynniania. Przegląd Górniczy nr 1, 1984, ss. 25-33.

[5] Gray Ralph J.: A petrologic method of analysis of nonmaceral microstructures in coal. Int. J. Coal Geol., 2, nr 1, 1982, ss. 79-97.

[6] Haggin J.: Interest in coal chemistry intensifies. Chem. a Engr. News. t. 60, nr 32, 1982, ss. 17-26.

[7] Hacquebard P.A.: The value of a quantitative separation of the maceral vitrinite into its constituents and collinite for the petrography of coking coals. Proc. 3, intern. Congr. Coal Petrol., Heerlen 1958, Maastricht 1960, ss. 131-138.

[8] Jeromin I.W., Bronowiec T.M., Olszanieckij Ł.G., Kaftan J.S.: Jedinaja promyszlenno-geneticzeskaja kłasyfikacja kamiennych uglej SSSR. Koks i chimija, nr 5, 1983, ss. 4-10.

[9] Kötter K.: Die mikroskopische Reflexionsmessung mit dem Photomultiplier und ihre Anwendung auf Kohlenuntersuchung. Brennst. - Chemie, 41, 1960, ss. 263-272.

[10] Kruszewska K.: Badania petrograficzne węgla pod kątem wykorzystania w różnych procesach utylizacji. Konwersatorium Analityczne, GIG, Katowice 1978, ss. 1-14.

[11] Kruszewska K.: Aktualne możliwości i perspektywy zastosowania analiz petrograficznych węgla do celów przemysłowych. Geologia, t. 5, Prace Naukowe US nr 398, Katowice 1980, ss. 15-28.

[12] Kruszewska K.: Wstępna ocena przydatności węgli kamiennych GZW w kokso- i karbochemii w świetle badań petrograficznych. Kwart. Geolog. t. 26, z. 1, 1982, ss. 71-88.

[13] Kuhl J., Widawska-Kuśmierska J.: Skład substancji mineralnej węgla i jego wpływ na procesy utylizacji. Konwersatorium Analityczne, GIG, Katowice 1978, ss. 45-57.

[14] Kulczycka J.: Problemy analityczne związane z nowymi metodami utylizacji węgla. Ibidem, ss. 123-138.

[15] Mackowsky M.-Th.: Die quantitativen Methoden zur kohlenpetrographischen Anschliffuntersuchung, ihre Fehlergrenzen und ihre Anwendungsbereiche. Brennst. - Chemie 35, 1954, ss. 193-201.

[16] Marshall R.I.: Classification of Coking Coals. Referat na 29 posiedzeniu ICCP, Newcastle 1976.

[17] Panczenko S.I., Permitina K.S.: Podgotowka i koksowanije uglej. Wyp. VII, Metallurgija, Moskwa 1967, ss. 13-32.

[18] Praca niepublikowana: Economic Commision for Europe Coal Committee. Group of Experts on the Utilization and Preparation of Solid Fuels. International Classification of Coal. Genewa 1983.

[19] Priwałow W.J., Kaftan J.S., Jerkin Ł.I., Olszanieckij Ł.G.: K woprosu o rozrabotkie jedinoj promyszlennoj kłassifikacji uglej SSSR. Koks i chimija, nr 2, 1978, ss. 2-6.

[20] Sarbiejewa Ł.I.: O wostanowlennosti uglej i tipach witrynita. Woprosy metamorf. uglej i epigeneza wmieszcz. porod. Izd. Nauka, Leningrad 1968, ss. 37-45.

[21] Smith A.: Materiały niepublikowane ICCP, Sheffield 1957.

Normy krajowe i międzynarodowe

[22] GOST 9414-74: Ugli kamiennyje. Metod opredelenija petrograficzeskogo sostawa.

[23] GOST 25543-82: Ugli buryje, kamiennyje i antracit. Kłassifikacja po geneticzeskim i technologiczeskim parametram.

[24] ISO N 1236 (revised -) Draft. Methods for petrographic analysis of bituminous coal and antracite. Part 5: Microscopical determination of the reflectance of vitrinite.

[25] ISO DIS 7404/3 - Draft 1982-04-08. Methods for petrographic analysis of bituminous coal and anthracite. Part 3: Method for determining maceral group composition bituminous coal and anthracite.

[26] PN-79/G-04524: Węgiel kamienny. Oznaczanie zdolności odbicia światła witrynitu.

[27] PN-79/G-04529: Węgiel kamienny i brunatny. Oznaczanie składu petrograficznego. Oznaczanie zawartości macerałów, grup macerałów, grup minerałów i materii mineralnej w świetle odbitym.

[28] PN-82/G-97002: Węgiel kamienny. Typy.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Erast Konstantynowicz

Wpłynęło do Redakcji w lipcu 1984 r.

Р е з ю м е

В работе были представлены критические замечания, касательно обязывающей международной классификации угля (ECE, Женева, 1956). Указывается на роль петрографических показателей в проекте новой международной классификации угля (ECE, Женева, 1983). Обсуждается значение этих показателей, возможности и обусловливание в практическом использованию петрографических исследований, связанных одновременно со степенью углефикации и с петрографическим составом.

S u m m a r y

The paper presents a critical approach to the present, international coal classification (ECE, Geneva 1956). The importance of petrographic indices in the project of the new, international coal classification (ECE, Geneva, 1983) was emphasized.

The possibility of utilizing these indices in petrographic analysis was discussed. The analysis is closely related to the degree of carbonification as well as the petrographic composition.