

O PRZYCZYNACH ZŁYSZCZYKOWANIA WKŁADEK KAOLINITOWYCH (TONSZTEINÓW) W POKŁADACH WĘGLA

UKD 552.522:[549.623.91:549.623.5]:553.94:551.735.022.4(477)

Badania wkładek kaolinitowych w pokładach węgla kamiennego w Zagłębiu Donieckim wykazały, że na całym obszarze występowania odznaczają się one wyjątkową stałością szeregu cech swego wykształcenia, jak: miąższość, zabarwienie, skład chemiczny i mineralny i in. Dzięki temu zjawisku wkładki kaolinitowe mają duże znaczenie korelacyjne, a zawierające je pokłady węgla stają się pierwszorzędnymi poziomami przewodnimi (11, 12).

Stwierdzono ponadto, że w rejonach występowania węgla kamiennych zmetamorfizowanych w małym stopniu, wkładki tego typu zbudowane są z kaolinitu, natomiast w rejonach występowania intensywnie zmetamorfizowanych węgla (typu antracytowego)

miejsce kaolinitu zajmują hydromiki typu muskowitowego (czasami paragonitowego lub paragonitowo-muskowitowego), chociaż cechy strukturalno-teksturalne i inne własności tych wkładek pozostają w zasadzie niezmienione (10, 11, 12).

Oprócz przyczyn regionalnych, na przeobrażenia tonsteinów mogą wpływać również czynniki lokalne. Jeden z takich przykładów intensywnego przeobrażenia wkładki kaolinitowej jest tematem niniejszego artykułu.

W czasie pobytu w Polsce w 1966 r. autor wraz z dr T. Krzoskiem (Politechnika Głiwicka) zwiedził kopalnię węgla kamiennego w Zagłębiu Dolnośląskim. W wyrobiskach górniczych kopalni Wałbrzych (pole

Tabela I

SKŁAD CHEMICZNY TONSTEINÓW (LABORATORIUM CHEMICZNE TRUSTU „ARTEMGIEOLOGJA”)

	Zagłębie Dolnośląskie			Zagłębie Donieckie		
	próbka			pokład		
	1	2	3	1 ₁	k ₂	1 ₃
SiO ₂	46,42	46,47	45,64	46,53	44,96	46,53
Al ₂ O ₃	33,67	35,29	34,45	33,52	36,07	37,12
TiO ₂	1,13	0,97	1,10	0,68	0,68	0,63
Fe ₂ O ₃	0,61	0,61	0,60	1,11	3,71	1,36
P ₂ O ₅	0,04	0,11	0,07	0,09	0,27	0,19
MnO	0,02	0,01	0,01		nie określano	
MgO	0,29	0,44	0,65	0,65	0,63	0,41
CaO	1,76	1,09	1,02	0,59	0,60	0,63
K ₂ O	4,70	4,62	4,45	5,44	3,98	4,37
Na ₂ O	1,96	1,53	2,02	1,79	2,41	2,67
SO ₃	0,11	0,13	0,08	1,23*	0,13*	0,59*
CO ₂	0,78	0,52	0,35	nie okr.	0,46	0,45
C org.	2,57	2,16	2,99	2,97	1,53	0,89
H ₂ O ⁺	5,95	6,41	6,35	4,02	4,93	5,05
H ₂ O ⁻	1,76	1,66	1,77	1,84	1,31	1,66
Suma	100,01	100,36	99,78	98,62	100,36	100,89

* w postaci S

Uwaga: suma nie obejmuje wody higroskopijnej (H₂O⁻)

górnictwa „Bolesław Chrobry”) obserwowano zjawisko przecięcia osadów węglonośnych przez dajki wulkanitów. Porfiry przecinają m. in. pokład węgla 30, który zawiera w spagowej części cienką (2–3 cm) warstwę kaolinitową. Intruzja o miąższości od kilku do kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów tnie pokład pod małym kątem w ten sposób, że dochodzi do kontaktu tonsteinu z ciałem intruzywnym. Drobne żyłki porfiry przecinają również tę warstwę. Zaobserwowane zjawisko dało okazję do przeprowadzenia analizy zmian w składzie tonsteinu pod wpływem metamorfizmu kontaktowego.

Do badań pobrano próbki tonsteinu ze strefy bezpośredniego kontaktu z porfirami (próbka 1), z odległości 0,1 m (próbka 2) i 0,6 m (próbka 3) od kontaktu. Tonstein występujący w strefie kontaktowej nie różnił się ani miąższością, ani innymi makroskopowo dostrzegalnymi cechami od tonsteinu poza tą strefą. Badania mikroskopowe wykazały, że strukturalna i teksturalna budowa warstewki również nie uległa przeobrażeniu pod wpływem intruzji. Nie mniej jednak minerał skałotwórczy, budujący wkładkę w strefie przykontaktowej odznacza się podwyższonymi współczynnikami załamania światła i dwójłomności (rzędu 0,20–0,30) w porównaniu z kaolinitem, występującym poza tą strefą. Wyraźnie świadczy to o zmianie składu chemicznego i mineralnego tej wkładki pod wpływem magmy. Zawierający wkładkę węgiel uległ w strefie kontaktu przeobrażeniu w koks naturalny. Tego rodzaju zjawiska tworzenia się koksu naturalnego były wielokrotnie opisywane w zagłębiach Górnego i Dolnego Śląska (5 i in.).

Analiza chemiczna pobranych próbek (tab. I) również wykazuje istotne zmiany w składzie tonsteinu. O ile zwykle tonsteiny odznaczają się składem kaolinitowym, w którym zawartość alkaliów nie przekracza dziesiątych procentu, o tyle w próbkach ze strefy kontaktowej zawartość K₂O i Na₂O wzrasta do 6,15–6,66%, natomiast zawartość wody zmniejsza się do 6,41–5,95%, gdy w zwykłych kaolinitach wynosi ona około 14%. Dla porównania w tabeli I podany został skład chemiczny tonsteinów ze strefy występowania antracytów w Zagłębiu Donieckim. Na podstawie analiz chemicznych można przypuszczać, że minerałem skałotwórczym wkładki jest hydromika dioktaedryczna. Zwraca uwagę względnie wysoka za-

Tabela II

RENTGENOGRAMY (GLÓWNE REFLEKSY) TONSTEINÓW (DYFRAKTOMETR UR8-50I, Fe K α)

próbka 1		próbka 2		próbka 3	
J	$\frac{da}{n}$	J	$\frac{da}{n}$	J	$\frac{da}{n}$
10 sz	10,12	10 sz	10,21	7	{10,77
2 sz	7,37	2	7,065	10	{9,939
10 sz	4,439	9	{4,481	2 sz	{7,264
			{4,360	8	{4,451
6	{2,554	8 sz	2,563	5	{4,392
6	{2,548			8	{2,554
1 sz	2,378	2 sz	2,364	2	{2,374
					{2,350
2 sz	2,119	2 sz	2,178	2 sz	2,183
2 sz	1,637	2	1,645	2 sz	1,626
4	{1,489	5	{1,498	7	{1,491
4	{1,484	5	{1,488	5	{1,480

Uwaga: sz = szeroka linia; klamrą oznaczono refleksy rozdwojone.

wartość sodu, nie notowana w zwykłych hydromikach, lecz często stwierdzana w hydromikach pochodzących z utworów węglonośnych (1, 2, 3, 4, 8). Analogiczny skład mają tonsteiny, występujące w Zagłębiu Donieckim wśród węgla o wysokim stopniu zmetamorfizowania (tab. I). Czasem zawartość sodu przewyższa w nich zawartość potasu (10, 12).

Badania rentgenometryczne również jednoznacznie wskazują na obecność minerałów z grupy hydromik w charakterze składników skałotwórczych (tab. II).

Podczas nagrzewania występują charakterystyczne dla hydromik dwa efekty endotermiczne (100–180° i 530–580°) z zasadniczą stratą ciężaru powyżej 300° (tab. I). Efekty termiczne na krzywej TAR w zakresie temperatur 950–1000° zaznaczają się bardzo słabo.

Zazwyczaj muskowitz, jak i paragonit, w warunkach naturalnych mogą wiązać pewną, bardzo ograniczoną ilość K i Na. Zostało to potwierdzone doświadczalnie (9). Dlatego tak duża zawartość sodu w badanych próbkach skłania do przypuszczeń, że mamy tu do czynienia z dwiema fazami — hydromiki typu muskowitzowego i hydromiki typu paragonitowego. Świadczy o tym również charakter dyfraktogramów odznaczających się szerokimi, czasem wyraźnie rozdwojonymi refleksami (tab. II).

Wynika stąd wniosek, że zarówno oddziaływanie metamorfizmu wstępnego, o charakterze regionalnym — metagenety (Zagłębie Donieckie), jak i metamorfizmu kontaktowego (Dolny Śląsk) wywołuje w kaolinitach z tonsteinów podobne zmiany. Kaolinit w wkładkach tonsteinów (niezależnie od poglądów na ich pochodzenie) stanowi produkt degradacji pierwotnej substancji krzemianowej, zaś jego przejście w hydromikę odbywa się w wyniku agradacji, która nie ogranicza się do zwykłego wiązania alkaliów, lecz prowadzi do całkowitej przebudowy struktury krystalicznej, do przekształcenia minerału dwuwarstwowego w minerał trójwarstwowo. Użyty tu termin „agradacja” jest powszechnie stosowany (7) raczej w odniesieniu do przedmetamorficznego stadium przeobrażenia minerałów ilastych w utworach osadowych.

Zgodnie z zaleceniem Międzynarodowej Komisji do spraw Nazewnictwa w zakresie petrografii węgla, uwzględniającym niezbyt ściśle sprecyzowanie terminu „tonstein”, należy dla wkładek kaolinitowych w pokładach węgla stosować termin „kaolin-kohlentonstein” — węglisty ilowiec kaolinitowy (6). W związku z tym jednak, że omawiane wkładki na znacznych obszarach swego występowania odznaczają się zmienionym składem powstającym pod wpływem rozpatrywanych tu czynników nie mogą być one określane nazwą zawierającą wyraz „kaolinit” („kaolin”). Autor negatywnie odnosi się do nazwy „tonstein” i „ka-

olin-kohlentonstein" (11, 12), jednak ze względu na częste stosowanie w literaturze światowej terminu „tonstein” zgadza się z możliwością określania tego typu wkładek w pokładach węgla, zmienionych pod wpływem metagenезy lub metamorfizmu kontaktowego, terminem „metatonstein”, który był stosowany w niektórych publikacjach (2).

Zróznicowane zmiany składu chemicznego i mineralnego tonsteinów w skałach regionalnej, wywołane różnym nasileniem katagenезy i metagenезy w poszczególnych obszarach Zagłębia Donieckiego, mogą być wskaźnikiem przy identyfikacji pokładów węgla zawierających wkładki tonsteinu oraz korelacji profili osadów węglonośnych. Również analogiczne zmiany składu tych wkładek spowodowane czynnikami lokalnymi (procesy magmowe) mogą być wykorzystywane przy korelacjach opartych na tonsteinach (metatonsteinach) jako litologicznych wskaźnikach korelacyjnych.

(Z rosyjskiego przełożył J. Fedak)

LITERATURA

1. Bannister A. — Brammallite (sodium illite) — a new mineral from Llandeby, South Wales. Mineral Magazine, 1943, nr 26.
2. Buroz A. — Sur la pluralité d'origine des tonsteins. Ann. Soc. Geol. Nord., 1962, nr 2.
3. Foster W. D., Feicht F. L. — Mineralogy of concretions from Pittsburg coal seam, with spe-

SUMMARY

An example of intense alternation of kaolinities (tonsteins) intercalating coal seams is given. The author, a member of the scientific staff of the University at Kharkov, has carried out studies on the above problem over the area of the Donets basin. The studies show that features of kaolinite intercalations such as thickness, colour, chemical and mineral composition, and others, appear to be highly constant over the whole area in which these intercalations occur. Owing to this peculiarity, kaolinite layers are of great value for correlation, and the coal seams yielding them appear to be excellent marker beds.

cial referens to analcite. American Mineralogist, 1946, No. 7—8.

4. Karpowa G. W. — O paragonitowych gidrosludach w tetrigenicznych porodach Bolszego Donbasa. Dokl. AN SSSR, 1966, nr 2.
5. Kuhl J. — O wpływie mineralnej substancji węgla na skład chemiczny lawy porfirowej. Prz. geol., 1968, nr 8.
6. Międzynarodowy tołkowy słownik po petrologii uglej. Izd. „Nauka”, Moskwa, 1965.
7. Miłło G. — Geologia glin. Izd. „Niedra”, Moskwa, 1968.
8. Owejsi N. — Pro rol intruzywnoj dijalnosti u procesach metamorfizmu hllynystych slanciw Donbasu. Hieol. žurnál, 1967, wyp. 1.
9. Popow A. A. — Cintez muskowitza i paragonita pri temperaturach 350—500°. Gieochimija, 1967, nr 10.
10. Zarickij P. W. — Tak nazywajemyje tonszteinny w ugotnych plastach Donieckogo bassiejna i ich gieniezis. Dokl. AN SSSR, 1967, nr 2.
11. Zarickij P. W. — Kaolinitowyje prosloi w ugotnych plastach Donieckogo bassiejna i ich kornielatiwnoje znaczenije. W ks. „Osadkonakoplenije i gieniezis uglej karbona SSSR”. Izd. „Nauka”, Moskwa, 1971.
12. Zaritsky P. V. — Intercoal kaolinite layers (kaolin-kohlentonstein) of the Donetz basin and their correlative significance. Compte Rendu 6-e Congrès de Stratigraphie et de Géologie du Carbonifère. Vol. IV, 1971.

РЕЗЮМЕ

В настоящей статье рассмотрен один из примеров интенсивного изменения каолинитовых прослоев (тонштейнов) в пластах каменного угля. Автор — научный сотрудник Харьковского университета исследовал тонштейны Донбасса и пришел к заключению, что на всей площади своего распространения они характеризуются исключительным постоянством таких признаков как мощность, окраска, химический и минеральный состав и др. В связи с этим каолинитовые прослои имеют важное корреляционное значение, а включающие их угольные пласты представляют первостепенные маркирующие горизонты.