

The analyses were made in laboratories of Geoecology and Geochemistry Department in Tomsk Polytechnic University.

Neutron activation analysis (NAA) is a nuclear process used for determining the concentrations of 29 elements. The sample is bombarded with neutrons, causing the elements to form radioactive isotopes. The radioactive emissions and radioactive decay are well known for each element. Using this information, it is possible to study spectra of the emissions of the radioactive sample and determine the concentrations of the elements in it.

Hg content was determined by atomic absorption spectroscopy. The analysis was performed with the mercury analyzer RA 915+ with PYRO – 915+. AAS is a spectroanalytical procedure for the quantitative determination of chemical elements using the absorption of optical radiation (light) by free atoms in the gaseous state. At the resonance transition frequency atoms absorb light selectively and pass from ground to excited state.

Table

Average trace element concentrations in the Tazare Coal Field, ppm

<i>Nº of coalbed</i>	<i>Sc</i>	<i>La</i>	<i>Ce</i>	<i>Sm</i>	<i>Eu</i>	<i>Tb</i>	<i>Yb</i>	<i>Lu</i>	<i>Hf</i>	<i>Ta</i>	<i>Au*</i>	<i>Hg*</i>	<i>U</i>	<i>Th</i>
<i>k5</i>	3,3	1,6	4,7	0,4	0,1	0,1	0,4	0,1	0,8	<0,1	0,29	102,7	0,3	0,9
<i>k10</i>	15,4	30,2	54,6	5,5	1,4	0,9	2,4	0,4	3,2	<0,1	0,1	24,8	2,9	10,3
<i>k12</i>	17,8	29,0	53,3	4,3	1,2	0,9	2,4	0,4	2,8	0,6	3,7	199,7	3,5	9,8
<i>k17</i>	19,1	10,5	18,3	1,6	0,5	0,4	0,1	0,3	1,7	0,2	1,6	22,5	1,5	3,5
<i>p7</i>	13,6	11,5	22,6	1,8	0,5	0,5	1,7	0,3	1,6	0,4	4,2	50,3	2,3	5,6
<i>p10</i>	5,7	6,4	17,7	2,4	0,7	0,7	1,8	0,3	0,5	0,2	2,4	61,1	1,3	1,6
<i>k25</i>	18,9	32,5	54,4	5,0	1,3	0,9	2,9	0,4	3,5	0,9	0,1	19,3	3,8	10,8
<i>Average</i>	13,7	18,6	33,9	3,2	0,8	0,7	1,7	0,3	2,2	0,3	1,8	95,0	2,3	6,5
Clarke coal values [2]	3,7	11,0	23,0	2,2	0,4	0,3	1,0	0,2	1,2	0,3	4,4	100,0	1,9	3,2
Minimum acceptable commercial value [3]	10	150	30	n.i.	n.i.	n.i.	1,5	n.i.	5	1	20,0	1000,0	n.i.	n.i.

* – ppb; n.i. – no information

Research results show that the major trace elements in Tazare Coal field are Sc, La, Ce, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Hf, Hg, U, Th. The coals of the field are potential for production of Sc and lanthanide elements. Scandium reveals the highest content in coalbeds k10, k15 and k25. The concentrations of the elements of coalbed k5 have low values.

References

1. Геология и полезные ископаемые зарубежных стран. Вып.1. Минерально-сырьевая база Ирана (твердые полезные ископаемые) / Под ред. В.П. Орлова.– М.– СПб., 1993.– 300 с.
2. Ketris M.P., Yudovich Ya.E. Estimations of Clarkes for Carbonaceous biolithes: World averages for trace element contents in black shales and coals // Int. J. Coal Geol. – 2009. – V. 78. – P. 135–148.
3. Ценные и токсичные элементы в товарных углях России: Справочник./Под ред. В.Ф.Череповского, В.М.Погового и В.Р.Клера.-М.:Недра,1996. - 238 с.

KONTROLLE DER ARBEIT VON INDUSTRIELLEN KATALYTISCHEN REFORMING-ANLAGE A - 35 - 11/450 K KOMSOMOLSKER RAFFINERIE

M.D. Kirillova

Wissenschaftliche Betreuerin Dozentin E.S. Scharova, Oberlehrerin S.V. Kogut
Nationalwissenschaftliche Tomsker Polytechnische Universität, Tomsk, Russland

Heutzutage spielen katalytische Prozesse eine wichtige Rolle in der Verarbeitungsindustrie. Ein wichtiger katalytischer Raffinerieprozess ist das Reformieren (von lat.: reformare = umgestalten). Es dient zur Isomerisierung und Aromatisierung von Alkanen bzw. Cycloalkanen. Ziel dabei ist es, die Oktanzahl des Benzins zu erhöhen.

Das flüssige Hauptprodukt, das so genannte Reformat, besteht vorwiegend aus Benzol, Toluol, Xylolen sowie verzweigten und linearen Alkanverbindungen. Ein wichtiges Nebenprodukt ist Wasserstoff, welcher unter anderem in Entschwefelungs- und Hydrocracking-Prozessen benötigt wird. Durch Cracken werden die gasförmigen Kohlenwasserstoffe Methan, Ethan, Propan und Butan erzeugt [1].

Die Zielreaktionen des Reformierens sind die Bildungsreaktionen von aromatischen Kohlenwasserstoffen durch:

1. sechsgliedrige Zyklanedehydrierung
2. Dehydroisomerisierung von Zyklopentanen
3. Dehydrozyklisierung (C5 oder C6 - Dehydrozyklisierung) von Paraffinkohlenwasserstoffen

Das Verfahren wird bei der Temperatur und dem Druck für bifunktionelle Katalysatoren durchgeführt. Das Reforming läuft bei Temperaturen von 480 bis 530 °C und bei Druck von 1 bis 3,5 MPa ab [2].

Eingesetzt werden dabei bifunktionelle Katalysatoren mit metallischem und saurem Zentrum:

- Aktiver Träger (γ -Oxid Aluminium, Aluminiumsilikat) besitzt saure Kerne, an die Reaktionen isomerisierungen, Hydrocracking ablaufen.
- Platin, das dünn dispers an Bildfläche Träger, besitzt dehydrierenden – hydrierenden Artungen [2].

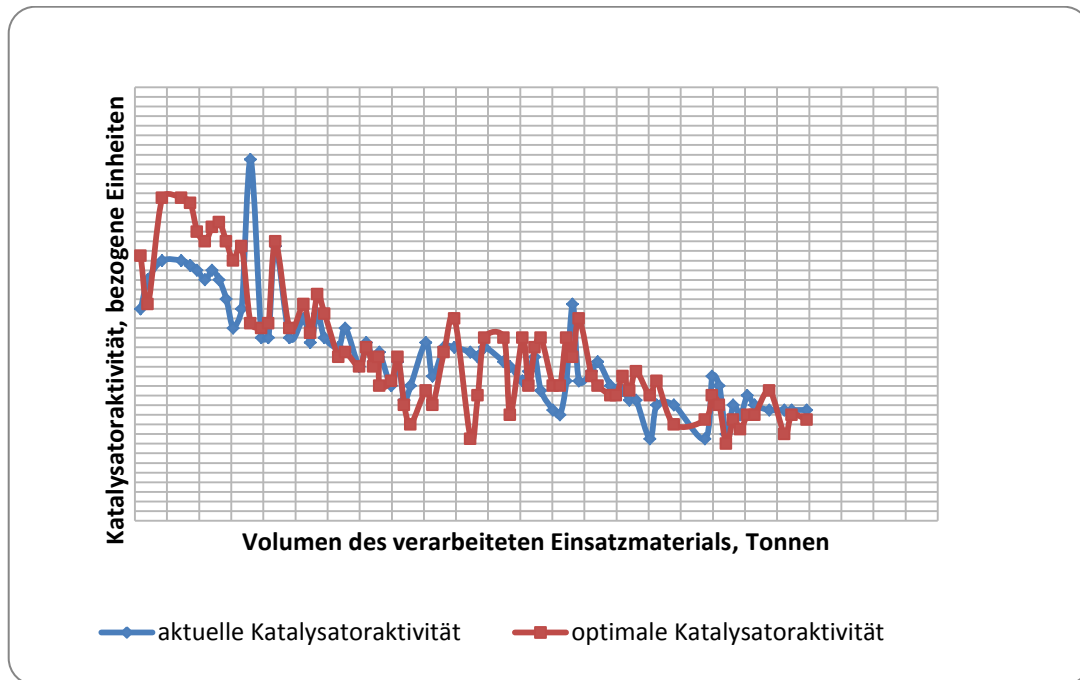


Abb. 1. Vergleich der aktuellen und optimalen Katalysatoraktivität

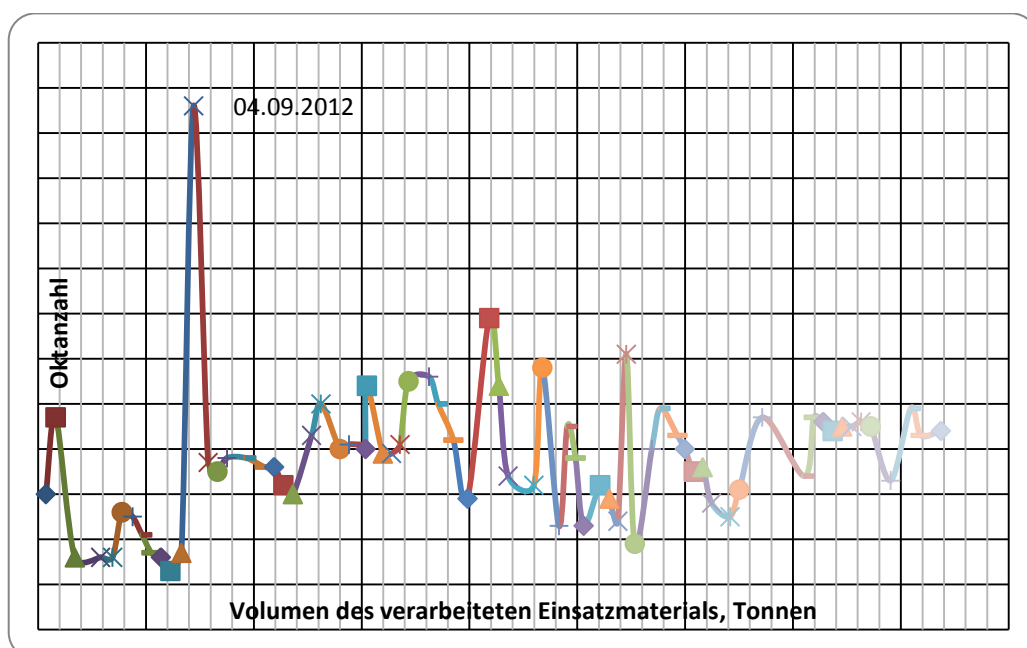


Abb. 2. Abhängigkeit der Oktanzahl vom Volumen des verarbeiteten Einsatzmaterials

*Gruppenzusammensetzung der aromatischen Kohlenwasserstoffe
(28.08.2012- 04.09.2012)*

	Aromatische Stoffe 28.08.2012		Aromatische Stoffe 04.09.2012	
	berechnete Daten	experimentale Daten	berechnete Daten	experimentale Daten
C1	0.00	0.00	0.00	0.00
C2	0.00	0.00	0.00	0.00
C3	0.00	0.00	0.00	0.00
C4	0.00	0.00	0.00	0.00
C5	0.00	0.00	0.00	0.00
C6	4.99	5.00	2.13	2.13
C7	18.99	19.00	13.39	13.37
C8	20.72	20.74	24.81	24.78
C9	11.55	11.55	26.00	25.97
C10	4.95	4.95	11.14	11.13
Gruppenzusammensetzung	61.20	61.24	77.46	77.37

Für die Forschung der industriellen katalytischen Reformierung-Anlage L - 35 - 11/450 K Komsomolsker Raffinerie wurde ein Modellierungsprogramm „Kontrolle der Katalysatorarbeit“ verwendet. Mit Hilfe dieses Programms wird der volle Katalysatorzyklus von 22.05.2012 bis 04.03.2014 berechnet. Die Berechnungsergebnisse sind in der Abbildung 1 dargestellt. Diese Abbildung zeigt eine Tendenz zum Aktivitätsfall während des Katalysatorzyklus im Rahmen von 1 bis 0,7 bezogener Einheiten.

Die Abweichung der aktuellen Aktivität vom optimalen Regime ist minimal, wirkt aber auf Ausgangsprodukt, Koksakkumulation und Oktanzahl.

Die Abbildung 2 zeigt die Abhängigkeit der Oktanzahl vom Volumen des verarbeiteten Einsatzmaterials. Die tatsächliche Oktanzahl des stabilen Reformats schwankt im Rahmen 93 ÷ 96 Punkte. Am 04.09.2012 war eine starke Erhöhung der Oktanzahl (RON 102,6) beobachtet, was wahrscheinlich mit der veränderten Zusammensetzung des Einsatzmaterials verbunden konnte. In der Tabelle 1 ist die Gruppenzusammensetzung der aromatischen Kohlenwasserstoffe dargestellt.

Der Gruppenzusammensetzungsvergleich (s. Tab.) zeigt am 04.09.2012 eine starke Erhöhung des aromatischen Kohlenwasserstoffgehalts, was eine der Gründe für die starke Oktanzahlerhöhung, aktuelle Katalysatoraktivität, Reduktion der Reformatausbeute von 80 bis 84,93 54% des Gewichts ist.

Zusammenfassend kann man folgende Schlussfolgerungen machen. Es ist notwendig:

1. kontinuierliche Kontrolle der Aufstellung durchzuführen;
2. technologische Vorschriften von katalytischem Reforming zu regulieren.

Literatur

1. Altantsetseg Dashdavaa. Bewertungsmodell für die Wertschöpfungstiefe der Erdölverarbeitung in der Mongolei. Dissertation. 2013.
2. Technologie der Verarbeitung von Erdöl, Erdgas und feste Brennstoffe: Lehrbuch / SA Akhmetov, MH Ishmiyarov, AA Kaufman; Ed. S. Akhmetov. - SPb:.. Nedra, 2009. - 832 S.: ill.

X-RAY TOMOGRAPHY IN THE STUDY OF ROCKS

A.A. Kochnev

Scientific advisor associate professor S.N. Krivoshekov
Perm State National Research Polytechnical University, Perm, Russia

Computer tomography is a method of non-destructive study of layered internal structure of the object. It was proposed in 1972 by Godfrey Hounsfield and Allan Cormack, who were awarded the Noble Prize for this development. Study rocks x-ray method is based on the difference in the density of the rock, mineral inclusions, voids and cracks, and filling their formation fluids[1]. Microfocus X-ray gun transilluminates objects and the registration its shadow projections are performed by array detector. X-rays passing through the rock, losing their power, which is proportional to its density, and registered by the matrix cell array receiver. In this way a pixel image is forming. During scanning, the object rotates around its axis, thereby accumulating a package of hundreds of virtual sections.

These images represent a grayscale image, the brightness of which characterizes the degree of absorption of X-rays. The volumetric three-dimensional model of the samples was reconstructed by these images. Thus, the result of X-ray imaging is the three-dimensional distribution density of the sample volume, which allows evaluate the structure of the rock matrix and the distribution of pores and inclusions [2].

From 2011 PNIPU develops studies of the core, which are based on X-ray inspection system with the function of computer tomography «Nikon Metrology XT H 225», which is well proven in studies of core abroad.