

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА УПОТРЕБА НА КАОЛИН-КВАРЦОВИТЕ ПЯСЪЦИ ОТ НАХОДИЩЕ "КОЛОБЪР", СИЛИСТРЕНСКА ОБЛАСТ

Петър И. Петров

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", София 1700; ppetrov@mgu.bg

РЕЗЮМЕ. Находището на каолин-кварцови пясъци "Колобър" е част от Дуловското минерагенно поле на Лудогорския минерагенен район в България. То е локализирано в негативен карст покрит от лъсов геоконплекс. Обикновено негативният карст е най-добре изразен в централната част на полето, а в периферните си части той се разпада на множество малки и плитки понижения. В него има резидуален комплекс представен от каолин-кварцови пясъци. Подчинена роля в резидуалния комплекс играят: глините, глинестите пясъци и алевритните пясъци. Каолин-кварцовите пясъци имат еднородна, петниста, ивичеста или слоиста текстура. Структурата им е главно алеврито-пелитно-псамитна. Чрез обогатяване/промиване/ от полезното изкопаемо могат да се получат два продукта: каолин и кварцови пясъци. Каолинът може да се използва в хартиената, каучуковата, пластмасовата, порцелан-фаянсовата и огнеупорната промишленост. Кварцовите пясъци ще намерят приложение за стъкло и порцелан-фаянс.

THE KAOLIN-QUARTZ SAND OF THE KOLOBAR DEPOSIT, SILISTRA DISTRICT – OPPORTUNITIES FOR USE

Peter I. Petrov

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", Sofia 1700; ppetrov@mgu.bg

ABSTRACT. The Kolobar deposit of kaolin-quartz sands is in the Dulovo mineragenic field of the Ludogorie mineragenic region in Bulgaria. It is located in negative karst, covered with loess geocomplex. Usually the negative karst is expressed in the best way in the central part of the field, but it is disintegrated in many small and shallow drops in the peripheral parts. There is a residual complex in it that is performed by kaolin-quartz sands. Clays, clay sands and aleurite sands have some subordinate part. The kaolin-quartz sands have homogeneous, spotted, striped or stratified texture. Their structure is mainly pelite-psamital. The kaolin may be obtained through enrichment (washing) of kaolin-quartz sands. It is appears to be the resource ground for developing of some major industries of the economy – paper, porcelain-faience, refractory, chemical, etc. The quartz sands will be find application in the production of glass and porcelain-faience.

Въведение

Днешният пазар на каолин се поддържа от стабилното търсене в традиционните хартиено и керамично производство. Хартиената промишленост регистрира повишена консумация на покриващи, пълнители и калцинирани марки глини, което е свързано с повишаване на капацитета за добив на хартия.

България е една от традиционните износители на каолин. През последните години въпреки спада на производство тя заема полагащото и се място сред главните производители (Harben, 2002) на тази суровина заемаща места в две групи на първо ниво: в тази на керамичното производство и на химическата промишленост (Virta, Lorenz and Requeiro, 1994). Каолинът за меловане на хартия диктува световното му производство (Mooge, 2003). Българският каолин се получава при промиване на каолин-кварцови пясъци от находищата в Североизточна България - Лудогорския минерагенен район (Petrov, 1994; Петров, 1994; Petrov, Parganov, 1994; Petrov, Georgieva, 1995; Петров, Георгиева, 1997; Петров, 1999).

Находище „Колобър“ е проучено детайлно като са изчислени запаси за порцелан-фаянс и огнеупори (Йовчев,

1978; Йовчев и др., 1994). Каолинът има качествени показатели, които позволяват да се употребява за хартия, домакински порцелан и други. Цената на каолина за меловане достига до 185 \$/t (*Industrial Minerals*, 2007).

Строен и морфология на находището

Находището на каолин-кварцови пясъци "Колобър" се намира в Дуловското минерагенно поле на Лудогорския минерагенен район. То е част от пясъчно-каолиновата задруга и е локализирано в палеокарстен участък "Колобър" (Кръстев, Кръстева, 2003) покрит от лъс. Орографски районът принадлежи към Лудогорско-Добруджанската хълмисто-платовидна подобласт на Дунавската равнина. Обликът на релефа се определя главно от Лудогорско-Добруджанското плато, което постепенно се понижава от юг на север и от запад на изток. Релефът е два типа: разчленен платовиден и разчленен равнинен. Теренът на площта е сравнително монолитен, без типичните за съседни райони каньоновидни врязвания в релефа. Има общ наклон от запад на изток.

В геоложкия разрез на находище “Колобър” отдолу нагоре има варовици, глини, глинести пясъци, каолин-кварцови и алевритни пясъци, и кватернетни седименти – льос, глини и чакъл. Подложката е от силно окарстени и излужени баремски порцелановидни варовици на Русенската свита. В изграждането на Русенската свита участват здрави, масивни, светлокафяви до бели на цвят, порцеланови и порцелановидни варовици, оолитни варовици, тебешироподобни и дебелопластови органогенни варовици. Последните са изградени от прекристализирали корали, бриозои и реквиени и други организмови останки. В повечето случаи варовиците са напукани и кавернозни с отложен по пукнатините калцит.

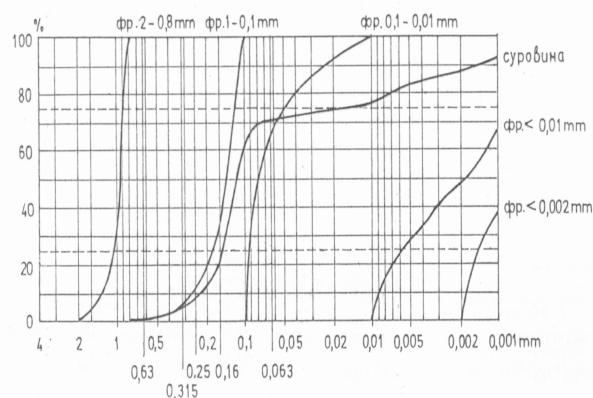
Палеокарстът е ориентиран в направление изток-запад и представляват система от свързани понижения. Дълбочината им многократно се променя и локално достига 127 m. Обикновено негативният карст е най-добре изразен в централната част на полетата, а в периферните си части той се разпада на множество малки и плитки понижения. В него има резидуален комплекс представен от каолин-кварцови пясъци. Подчинена роля в резидуалния комплекс играят: глините, глинестите пясъци и алевритните пясъци. Глините и глинестите пясъци са подложка и обвивка на каолин-кварцовите пясъци, която ги отделя от неравната повърхност на долнокредните варовици. В находището има 4 промишлени гнезда. Първото има площ 20 000 m², средна дебелина на полезното изкопаемо – 33 m и средна откривка 31 m. Второто има площ 265 000 m², средна дебелина на полезното изкопаемо – 33 m и средна откривка 38 m. Третото е с площ 327 000 m², средна дебелина на полезното изкопаемо – 22 m и средна откривка 41 m. Четвъртото гнездо има площ 176 000 m², средна дебелина на полезното изкопаемо – 27 m и средна откривка 43 m.

Качествена характеристика, минерален и веществен състав на суровината

Суровината съставя 58% от глинесто пясъчливата формация. Каолин-кварцовите пясъци образуват залежи с много сложна морфология, вместени сред оцветени каолинови пясъци и по-рядко всред слабо каолинови пясъци и каолинови глини. Тяхната зърнометрия най-добре се демонстрира с кумулативни криви (фиг. 1). Суровината има лоша сортировка и медиана 0.1 до 0.16 mm. Фракцията 1-0.1 mm (кварцовия пясък) е много добре сортирана с медиана около 0.15 mm. Касае се за дребнозърнести пясъци, подходящи предимно за производство на стъкло. Фракцията под 0.01 mm (каолин) е с по-лоша сортировка и медиана около 0.002 mm. Същевременно каолинът с гранулометрия под 0.002 mm е добре сортиран, което е критерий за възможности за получаване на висококачествени сортове за меловане и пълнител на хартия.

Висококачествените сортове обикновено са обгърнати от нискокачествени. В централните части на участъка отгоре надолу се наблюдава зоналност в разпределението на сортовете: огнеупорни сортове, висококачествени порцелано-фаянсови сортове, нискокачествени

порцелано-фаянсови сортове и огнеупорни сортове. Суровината е двукомпонентна: кварцови пясъци и каолин. Промития каолин се характеризира с висока природна белиота, високо съдържание на Al₂O₃, висока огнеупорност и добри керамични свойства с изключение на ниските якостни показатели след сушене.



Фиг. 1. Кумулативни криви на каолин-кварцовите пясъци и техните фракции

Кварцовите пясъци са ситнозърнести, с високо съдържание на силициев двуокис и ниско съдържание на вредни компоненти. Съгласно БДС 1079-77 се отнасят към марка Б. Съгласно БДС 4035-90 пясъците са еднородни. Пълното им означение е 01 ПК 01-85. явяват се ценна суровина за стъкларската промишленост, но за металолеенето и дефицитните за него едри фракции не представляват интерес. Химичния състав на кварцовите пясъци е представен в Таблица 1. От получените кварцови пясъци след промивка и дезинтеграция ще се получават стандартни стъкларски пясъци – марка Б. След дообогатяване на тези пясъци може да се получи стъкларски пясък с ниско съдържание на оцветяващи окиси, подходящ за направа на висококачествено домакинско и кристално стъкло.

Таблица 1

Химичен състав на кварцови пясъци; фр. (1+0.1 mm)

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO+K ₂ O
макс.	99.90	2.20	4.30	0.11	1.50
мин.	92.96	0.03	0.01	0.02	0.01
средно	99.48	0.20	0.08	0.04	0.04

Каолин (фракция под 0.01 mm).

Каолинът има бял, бледорозов до кремав цвят. Той има състав (в %): главен минерал – каолинит (76-86), второстепенни – кварц (4-8), илит и мусковит (3-7), специфични – ортоклаз (1-4) и албит (1-2). По степен на кристалинност каолинита, определена по метода на Hinckley (1963), е с индекс на висококристалинните 1.1-1.5.

В находището са застъпени всички сортове каолин, съгласно БДС 951-73. Преобладават сортовете С₁, К₂ и екстра огнеупорен. В отделни площи бялата суровина и по-специално сорт С₁ изгражда лещи с диаметър няколко десетки до стотици митри при значителна дебелина. Същевременно суровината е обгърната от нискосортова и

огнеупорна суровина, които особено по фланговете я проследяват.

Таблица 2

Химичен състав на каолин фракция под 0.01 mm

	Наситеност	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Огнеупорност °C
макс.	73.7	39.9	1.70	21.10	1780
мин.	10.6	28.5	0.31	0.05	1640
средно	21.5	34.8	0.79	0.37	1747

Таблица 3

Белота на каолин (фракция под 0.01 mm)

Белота по Карл Цайс – Йена, %		
	При 110 °C	След печене 1350 °C
максимално	90.5	94.1
минимално	35.5	81.4
средно	82.1	90.7

Таблица 4

Приложни свойства на каолина от находището

Обемна маса, g/cm ³ след изпичане			Хартиена промишленост			
			Белота при 110°, % син филтър Елрефо(R ₄₅₇)	Жълтина %	Абразивност mg	Вискозитет ср.с
960°	1110°	1350°				
1,456	1,599	2,292	80,82	10,57		
			80,69	10,52	32,0	114
			81,61	10,50	4,5	197

Приложената технологична схема за обогатяване доказва, че може да се получи обогатен каолин от следните 3 сорта (латанов и др., 1985; Вачков и др., 1993): K₁ – за приложение в хартиената, каучуковата, пластмасовата и порцелано-фаянсовата промишленост; K₂ – за приложение в огнеупорната промишленост; и K₃ – финнодисперсен каолин за приложение в хартиената промишленост.

Изводи

Въз основа на получените резултати от направените комплексни изследвания на каолин-кварцовите пясъци от находище "Колобър" могат да се направят следните важни изводи:

1. Каолин-кварцовите пясъци са съставени от две субстанции – кварцови пясъци и каолин с преобладаване на първата.
2. Главен минерал в кварцовите пясъци е кварцът. Неговото количество е над 99%.
3. Главен минерал в каолина е каолинит. Второстепенни са кварц, илит и мусковит). Каолинът с гранулометрия под 0,002 mm е добре сортиран, което е критерий за възможности за получаване на висококачествени сортове за меловане и пълнител на хартия.
4. Кварцовите пясъци са оценени по българските стандарти, като са диференцирани промишлени сортове. Определени са промишлени марки на суровината, които могат да се използват в стъкларската промишленост.

Препоръчана за публикуване от

Катедра "Геология и проучване на полезни изкопаеми", ГПФ

Литература

- Вачков, И. и др. 1993. Доклад за резултатите от изпълнението на лабораторните изследвания по тема: "Техноложка и минераложка характеристика на каолин-кварцовите пясъци в находище Колобър-2. – *Геофонд при КГМР*.
- Златанов, Б. и др. 1985. Отчет по тема: Технологични изследвания за обогатяване на каолиновата суровина от находище "Колобър" – Силистренско.
- Йовчев, М. 1978. Записка за резултатите от проучването на находище на каолинова суровина "Колобър" – 1 участък. *Геофонд при КГМР*.
- Йовчев, М., Т. Трифонов, С. Станев. 1994. Доклад за резултатите от извършените през 1969-1992 година геологопроучвателни работи на находище на кварц-каолинова суровина "Колобър" – 2 участък с изчисляване на запасите по състояние към 01.01.1995 г. – *Геофонд при КГМР*.
- Кръстев, К., Т. Кръстева. 2003. *Палеокарстът и каолиновите находища в Североизточна България*. С., И.К. "Тер АРТ", 239 с.
- Петров, П. И. 1994. Находища на каолин-кварцови пясъци в североизточна България. – *Год. МГУ*, 40, 1, 115-122.
- Петров, П. И. 1995. Българските каолини – състав и приложение. – *Геология и минерални ресурси*, 3, 26-31.
- Петров, П. И. 1997. Индустриалните минерали – шанс за икономиката на България. – *Втори Българо-югославски минно-геоложки симпозиум*. С., 219-222.
- Петров, П. И. 1997. Индустриални минерали Болгарии. – В: *Геолого-технологическа оценка на индустриални минерали и породи на Република Карелия и отделни региони на Европейския континент*. Петрозаводск, 25-29.
- Петров, П. И. 1999. Върху методиката на проучване на находищата на каолин-кварцови пясъци в Североизточна България. – *Год. МГУ*, 42, 1, 75-80.
- Петров, П., О. Георгиева. 1997. *Каолините на България*. С., Акад. изд. "Проф. М. Дринов", 94 с.
- Harben, P. W. 2002. *The Industrial Minerals Handy Book*. 4th Edition. Ind. Min. Inf., Surrey, UK, 409 p.
- Hinckley, D.N. 1963. Variability in crystallinity values among the kaolin deposits of the coastal plain of Georgia and South Carolina. – *Clays Clay Minerals*, 11, 229-235.
- Industrial Minerals*. 2007. IM Prices. June.
- Moore, P. 2003. Kaolin white gold ore white dirt? – *Industrial Minerals*, August, 24-35.
- Petrov, P. I. 1977. The industrial mineral of Bulgaria and opportunities of small-scale business. – *Geol. Mineral Resources*, 1, 4-7.
- Petrov, P. I. 1994. Industrial minerals of Bulgaria: Opportunities and markets. – 11th "Industrial Minerals" Int. Congress. Berlin, 31-37.
- Petrov, P. I. 1997. The residual deposits of kaolin in Northeast Bulgaria. – *Amman. Sec. Jordanian Min. Conf.*, 272-283.
- Petrov, P. I., O. Georgieva. 1995. Problem in prospecting for kaolin-quartz sand deposits in Northeast Bulgaria. Petrozavodsk. – *International Conference*. SMB 95.
- Petrov, P. I., B. Parvanov. 1994. Clay deposits in Bulgaria. Thessaloniki. – *Bull. Geol. Soc. Greece*, 30, 3, 295-300.

Virta, R., W. Lorenz, M. Requeiro. 1994. Industrial minerals and rocks. Classification of end uses. – *Industrial Minerals*, April, 319, 65-67.