



## Technogenic mineral in the apparatus of a modern oil plant

### Техногенен минерал в апарат от съвременна инсталация за преработка на нефт

Mihail Doynov  
Михаил Дойнов

LUKOIL Neftohim Burgas AD, 8014 Burgas, Bulgaria; E-mail: mihaildoynov@abv.bg

**Ключови думи:** трона, нефтопреработка.

Кристалохидратна фаза със състав над 80%  $\text{Na}_3\text{H}(\text{CO}_3)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  е открита в топлообменен апарат Е – 106 в инсталация за хидроочистване на комплексни дизелови фракции от състава на ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас АД. Фазата е идентифицирана като минерал трона посредством имерсионния метод (Бозаджиев, 2006), като са установени следните показатели на лъчепречупване:  $\gamma=1,540$ ;  $\beta=1.492$ ;  $\alpha=1.412$ ;  $2V_x=76^\circ$ . Резултатите от извършените анализи са представени в таблица 1.

След като се загрее в пещ Н 101 до 390–395 °С, смесената с  $\text{H}_2$  суровина преминава последователно през реактори R 101 и R 201. В реакторите освен хидриране на свободната и свързана сяра в  $\text{H}_2\text{S}$ , протичат и редица странични реакции: синтез на амониак,  $\text{H}_2\text{O}$ , фенол, циклохексан, циклоолефин, изомеризация, хидро- и термкрекинг.

При тези страничните реакции на хидро- и термкрекинг се получават множество по-леки въглеводороди и се освобождават химични елементи и

съединения, които са в свързано състояние (Dobrev et al., 2007):  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ . В присъствие на свободен  $\text{H}_2$ , при температура над 350 °С и налягане над 70 bar, протича реакцията:



След реакторите, реакционната смес постъпва в С 101 за разделяне на остатъчния водород със синтезирания  $\text{H}_2\text{S}$  от по-стабилната дизелова смес. Така отделения газ от върха на С 101 с температура 210–220 °С преминава през топлообменник Е 106, където отдава топлината в противоток и на изход температурата на този поток спада до 120–130 °С. Точно при такива условия кристализира от газова фаза трона.

На фиг. 1а и б са представени фотографии на кристализирал трона в топлообменен апарат и природния минерал.

Названието на минерала произлиза от арабско-то име за природни соли. Среща се и названието

Таблица 1. Физикохимични показатели и междуплоскостни разстояния на синтетичния трона

Природен $\text{Na}_3\text{H}(\text{CO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Костов, 1993)	Синтетичен $\text{Na}_3\text{H}(\text{CO}_3)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (над 80%)
Относителна плътност – 2.21	Относителна плътност – 2.19
Твърдост по МООС – 2.5	Твърдост по МООС – 2–3
Цвят по RGB – бял; безцветен или жълто сερнист (зависи от примесите)	Цвят по RGB – бял; на въздуха става сив
Характерни междуплоскостни разстояния d (nm): 0.942(80)–0.306(100)–0.266(100)–0.205(70)–0.173(70)	Характерни междуплоскостни разстояния d (nm): 0.942(60)–0.306(100)–0.260(70)–0.195(50)–0.175(60)
Разтворимост във вода – пълна	Разтворимост във вода – пълна
Съотношение Na : $\text{CO}_2$ : $\text{H}_2\text{O}$ = 2 : 4 : 1	Съотношение Na : $\text{CO}_2$ : $\text{H}_2\text{O}$ = 2 : 4 : n
M = 250,01 g/mol	M = 214,01 + n.18 g/mol



Фиг. 1. Техногенен (кристализирал в топлообменен апарат ) (а) и природен (б) трона

„египетска сол“. Кристализира в моноклинната сингония със симетрия  $L2PC$ . В природата се среща във вид на призматични таблетки. На въздух си променя цвета, но не изветрява. Среща се в САЩ (Уайоминг), Африка (Либия, Египет, Сомалия), Китай, Монголия, в степите на Казакстан и западен Сибир. Трона в природата се образува из наситени алкални разтвори, подложени на интензивно изпарение. Намира приложение при производството на сода, като за тази цел чистотата на находището трябва да е над 50% трона.

## Литература

- Dobrev, D., D. Stratiev, G. Argirov, T. Tzingov, A. Ivanov. 2007. Investigation on middle distillates ultra low hydrodesulphurization at Lukoil Neftochim Bourgas. – *Oxidation Communications*, 30, 3, 668–677.
- Бозаджиев Л. 2006. *Кристалография и минералогия*. Минералогия. Университет „А. Златаров“, Бургас, 110–155.
- Костов И. 1993. *Минералогия*. С., Техника, 305–325.
- Руководство по рентгеновскому исследованию минералов*. 1975. Ленинград, Недра, с. 80–90.