

Нежелана кристализация във въглеродна среда

Михаил Дойнов, Цветан Димитров

Undesirable crystallisation in a hydrocarbon environment: Upon a continuous production process of oil refining is undesirable synthesized crystal phase, which is identified as a $NixCo_{2-x}Al_{13x}Si_{10}Cn$. It has accumulated in the shell side of the heat exchanger which transfers the heat of the input product. By means infrared spectroscopy and thorough analysis has been established the cause of the education.

Key words: oil refining, solid phase, crystals

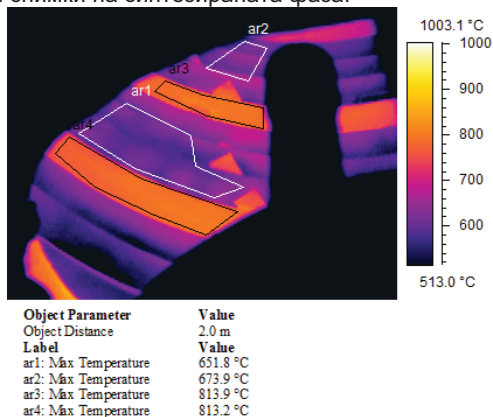
ВЪВЕДЕНИЕ

Още от момента на производство върху нефтопродуктите започват да действат различни фактори, а именно температура, светлина, кислород от въздуха, бактерии, каталитично действие на някои метали и др. Съдържанието на алкени във фракция C_5 е 5,61 % (1). Степента на въздействие на тези фактори е различна в зависимост от условията на съхранение, транспорт и експлоатация. В резултат от това нефтопродуктите променят в една или друга степен физикохимичните и експлоатационните си свойства, а от там и качеството си (2). Способността на нефтопродуктите да запазват първоначалните си свойства в процеса на транспортиране, съхранение и експлоатация се нарича стабилност (3). Стабилността на нефтопродуктите е в пряка връзка от техния химичен състав (въглеродни и невъглеродни съединения) (4). Има се в предвид както качествен, така и количествен състав.

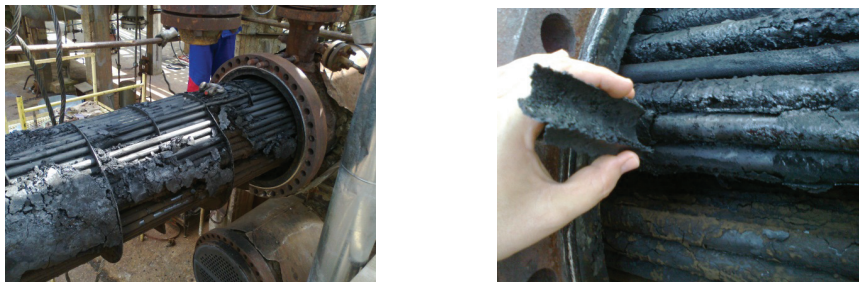
В резултат на въздействието на различните фактори върху нефтопродуктите в тях протичат физични, химични и биологични процеси, затова и стабилността бива три вида - физическа, химическа и биологическа (5).

ЕКСПЕРИМЕНТ

В инсталацията за хидроочистване на бензинови фракции, част от „ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас“ АД е открито неорганично химично съединение. Инсталацията обезсерва бензинова фракция до $120^{\circ}C$, която след това е сток в продукт. При преработването на фракция с по-високо съдържание на алкени и алкини (над 10%), се наблюдава повишаване на перипада както в топлообменното оборудване, така и в пещта след него. Резултатите от термовизия на пещта е представена на фиг. 1, а на фиг. 2 са показани снимки на синтезираната фаза.

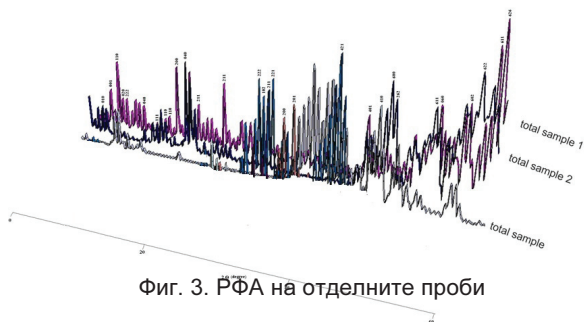


Фиг. 1. Термовизия на пещта след топлообменния блок

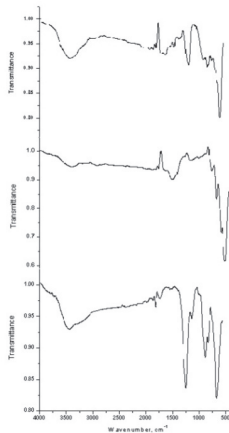


Фигура 2. Фотографии на апарата и твърдата фаза

На фиг. 3 са дадени резултатите от рентгенофазовия анализ (РФА) на взети образци, а на фиг. 4 – от инфрачервената спектроскопия (ИЧС).



Фиг. 3. РФА на отделните проби



Фиг. 4. ИЧС на отделните проби

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Нискооктановия бензин (НОБ) е фракция след първичната дестилация на нефта с начало на кипене 35-40°C; 5% - 50-55°C; 95% - 93-95°C и край на кипене – 100-120°C. В тази фракция се концентрират основно тежките метали, съдържащи се в нефта, както и някои неорганични съединения. На вход на инсталацията не се прави анализ за съдържание на тежки метали – Ni, Co, Al и др., поради пренебрежимо малкото им съдържание -5 ppm.

Алкените са продукт на вторичната каталитична обработка на тежките фракции, но при преработване на некондиционни продукти, се съдържат в суровината и част от тях се концентрират в фракция НОБ. Когато тяхното съдържание е над 10 % се получава термична полимеризация в топлообменния апарат. Този тип полимеризация е рядка и е нежелана, понеже запушва апаратите и тръбопроводите и пречи на течния транспорт на фракциите. От фиг. 2 се вижда начина на образуване на твърдата фракция – от изхода към входа, което съвпада с посоката на повишаване на температурата в топлообменния апарат. На фиг. 1 е онагледено, как в определени зони на пещта температурата достига до 813 °С, при нормална около 450 °С. Взети са проби от две места, разположени в различните краища (totalsample 1 и 2). От двете проби, 50/50 е получена totalsample. Тази проба е сравнителна. Частици от твърдата фаза е идентифицирана посредством РФА и ИЧС – фиг. 3 и 4.

Идентифицираното съединение се предполага, че е от типа $Ni_xCo_{2-x}Al_{3x}Si_{1-x}C_n$, което е математически определено по данните от фиг. 3 и 4.: Ni– 010; 211; 102; 401; 410 и др; Co–020; 040; 222; 421; 611; 626 и др.; Si – 110; 600; 060 и др. След направен количествен анализ са определени индексите на отделните елементи и предполагаемото съединение, което е твърда кристална фаза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При преработка на НОБ със съдържание на ненаситени въглеводороди над 10% е голяма вероятността да се получи термична полимеризация и да се благоприятства синтеза на неорганични химични съединения с разнороден състав.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Dobrev D., D. Stratiev, K. Kirilov, A. Ivanov, OxidationCommunications, 30, №3, 701-707(2007)
- [2] Дойнов М., Бозаджиев Л., Димов Д., Геохимия, минералогия и петрология, 46, 161-162, 2008
- [3] Петков П., Иванов С., Минков В., Иванов А., Химотология на нефтените горива, ВХТИ Бургас, 1989
- [4] Димитров А., Управление и образование, т. 9, кн. 6, 7-11, 2013
- [5] Паличев Т., Паличев А., Бенев Д., Чавдаров И., Управление и образование, т.9, кн.6, 94-98, 2013

За контакти:

д-р Михаил Дойнов, Лукойл Нефтохим АД гр. Бургас, e-mail: mihaieldoy@abv.bg

Докладът е ренцензиран