

Daxil olma tarixi 27 mart 2023-cü il

UDC 665.6

MAQNİT SAHƏSİNİN TƏSİRİ ALTINDA KATALİTİK KREKİNG PROSESİNİN İNTENSİFİKASIYASI

*Xələfova İradə Arif, Fətəliyeva Səbinə Ramiz, Məmmədova Zemfira Elxan
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti.*

sabina.fataliyeva20@gmail.com

Xülasə: *Bu işin məqsədi maqnit sahəsinin sənaye katalitik krekinq katalizatorunun maye qatının hidrodinamikasına təsirini öyrənməkdir. Məqalədə biz katalitik krekinq prosesində vakuum qazoylu, onun mazut və texnoloji katalizator ilə qarışıqlarının ilkin təmizlənməsinin tətbiqini araşdırdıq, həmçinin sabit maqnit sahəsinin ağır neft xammalının çevrilməsinə təsiri problemini nəzərdən keçirdik. Və katalizatorun özünün hidrodinamikası və quruluşu haqqında. Neft və neft məhsullarının maqnit sahəsi ilə emalı, məsələn, parafin yataqlarının artım sürətini azaltmağa, neft və suyun ayrılmasını sürətləndirməyə, neftin özlüliyünü azaltmağa və s. imkan verən texnoloji proseslərdən biri kimi istifadə olunur. Maqnit sahəsinin neft və qaz hasilatında bir sıra proseslərə, xüsusən də katalitik krekinq prosesində neftin dərin emalına təsirinin fiziki-kimyəvi mexanizmləri emal edilmiş məhlulların tərkibində məhlulda mövcud olan digər kolloid hissəciklərin iştirakı da daxil olmaqla aqreqatlar şəklində mövcud olan kolloid ferromaqnit dəmir hissəciklərinin çirkləri.*

Açar sözlər: təzyiq düşməsi, sürətləndirici, maqnit sahəsi, mayeləşmiş təbəqə, kritik sürət, endüktans, hidrodinamika, təzyiq itkiləri, seolit tərkibli katalizator, seçicilik, vakuum qazoylu.

Ключевые слова: перепад давления, ускоритель, магнитное поле, псевдооживленный слой, критическая скорость, индуктивность, гидродинамика, потери давления, цеолитсодержащий катализатор, селективность, вакуумный газойль.

Key words: pressure drop, accelerator, magnetic field, fluidized layer, critical speed, inductance, hydrodynamics, pressure losses, zeolite-containing catalyst, selectivity, vacuum gas oil.

Giriş

Eksperimental hissə:

Ferromaqnit hissəciklərinin maqnit sahəsi ilə qarşılıqlı əlaqədə olduqda, aqreqatların məhv edilməsi baş verir ki, bu da sonradan fiziki-kimyəvi proseslərin gedişatında dəyişikliklər şəklində özünü göstərir [1].

Məlum oldu ki, mayelərdə ferromaqnit dəmir hissəcikləri əsasən uzunluğu 1 mikrondan (10^{-6} m) az olan çubuqşəkilli kristallar şəklində mövcuddur və bu mikrokristallar strukturlara - kifayət qədər böyük ölçülü aqreqatlara birləşdirilir. hansı minlərlə belə hissəciklər birləşir. Maqnit sahəsinin təsiri altında aqreqatlar daha kiçik aqreqatlar və məhlulların xüsusiyyətlərini dəyişən fərdi hissəciklər olan fraqmentlərə əzilir. Kifayət qədər güclü xarici maqnit sahəsində qaz qabarcığı və ferromaqnit hissəciyi də daxil olmaqla aqreqat dağılacaq, çünki onun tərkib hissəcikləri sahə boyunca eyni oriyentasiya əldə edir və itələyici qüvvələr hesabına bir-birindən uzaqlaşır. Bir müddət sonra hissəciklər digər kimyəvi və fiziki proseslərdə iştirak etməsələr, aqreqatlar yenidən əmələ gəlir. Nəticə etibarilə, dəmir oksidlərinin ferromaqnit hissəciklərinin aqreqatları maqnit sahəsi ilə qarşılıqlı əlaqədə olan maqnit müalicəsinin çoxsaylı ikincili təsirlərini nümayiş etdirir [2].

Metod

Ferromaqnit kolloidlərinin maqnitləşməsi iki müstəqil mexanizmlə həyata keçirilir [3]. Bunlardan birincisi, onun hissəcikdəki tarazlıq vəziyyətini ayıran enerji maneələrinin istilik dalğalanmalarının təsiri altında maqnit momenti ilə aşılması, supermaqnit bərk dispersiyaları ilə tanınan Néel prosesidir. İkincisi, maqnit momentinin özlü mühitdə bir hissəciklə birlikdə istiqamətləndirilməsi ilə maqnitləşmə prosesidir. Sonuncu mexanizm yalnız maqnit kolloidlərində müşahidə olunur ki, maqnitləşmə sahəsinin intensivliyi H hissəcikdə seçilmiş istiqamətlər üzrə maqnit momentini sabitləyən effektiv anizotropiya sahəsinin xarakterik intensivliyindən H_2 azdır. Hissəciklərin materialından asılı olaraq H_2 , $10^2 - 10^3$ Oe səviyyəsində olduğundan, maqnitlənmənin hər iki mexanizmini nəzərə almaq lazımdır.

[5]-in nəticələrinə görə, Küri temperaturu 500–1000 K olan dəmir hissəciklərinin ferromaqnit vəziyyətindən superparamaqnit vəziyyətinə keçməsi, maqnit momentlərinin pozulması nəticəsində ferromaqnetizmin yoxa çıxması, hissəcik ölçüsünün $D \leq 24$ nm diametrdə. Tərifinə görə, nizamsız paramaqnit fazanın ($T > T_c$) və nizamlı ferromaqnit fazasının ($T < T_c$) bölgələrini ayıran temperatur şkalasında T_c nöqtəsi Küri nöqtəsi adlanır. [6]-a görə, ölçüləri 2 nm-ə qədər azaldıqda ferromaqnit hissəciklərinin Küri temperaturu T_c kütlə metallarından fərqlənir.

Təbii yağların kolloidlərinin (həm mikro, həm də nanosəviyyələrdə) xassələrinin öyrənilməsi zamanı müəyyən edilmişdir ki [7], istənilən neft kolloid sistemdir, burada kolloid fazası əsasən asfaltenlərlə təmsil olunur və onlar öz-özünə yağlanma qabiliyyətinə malikdirlər. zəngin strukturlaşdırılmış faza diaqramında çox sayda aydın fərqli (nano) kolloid strukturları birləşdirin. Assosiativ və ya "miselyar" kolloidlər, bir qayda olaraq, geniş faza müxtəlifliyinə malikdir: ən sadə izotrop, miselyar fazalardan mürəkkəb supermolekulyar nanostrukturlara-qədər [8].

[9]-da göstərilirdi ki, asfalten adlanan çöküntünün yaranması və mövcud olmasının səbəbi paramaqnit molekulların neft və neft məhsullarında mövcud olması və ya homolitik reaksiyalarda əmələ gəlməsidir. Homolitik reaksiyalar elektron cütünün qırılması ilə xarakterizə olunur; məsələn, redoks reaksiyaları bu tipə uyğun olaraq gedir. Bu paramaqnit molekullar həlledici kimi istifadə olunan mühitdən rədd edilir σ -birləşdirilmiş atomları (məsələn, doymuş karbohidrogenlər) ehtiva edən molekulları çöküntü halına gətirir. Sonuncu, birləşmiş diamaqnit molekulların qarışığını ehtiva edən paramaqnit molekulların konsentratıdır (yaxşı işlənmiş π sistem, metal komplekslər, heterosistemlər sistemi ilə). Paramaqnit molekullar olmadan asfaltenlər mövcud deyil və asfaltenlər qeyri-paramaqnit ola bilməz. Paramaqnit molekulların ümumi sayı artan temperatur və təzyiqlə zamanla artır. Asfaltenlərin paramaqnetizmi əvvəlcə artır, lakin karbenlərin - karbidlərin görünüşü ilə temperaturdan və təzyiqdən asılı olmayaraq sabitləşir. Karben-karbidlər zaman keçdikcə sayının artmasına baxmayaraq, temperaturdan, təzyiqdən, vaxtdan asılı olmayan, yəni hər bir xammal növü üçün sabit olan spesifik paramaqnitliyə malikdir. Karben-karbidlərin görünüşü asfaltenlərin spesifik paramaqnetizm əyrisinin doymasına uyğundur.

Müxtəlif instrumental metodlardan əldə edilən çoxsaylı məlumatların təhlili və onların müqayisəsi [10] göstərir ki, ağır karbon molekulları və ya fərdi karbon atomları bir həlledicinin təsiri ilə spin həyəcanı və spin qütbləşməsi səbəbindən assosiativlər, polimerlər və ya kristal qəfəslər kimi böyük strukturlara (və ya) temperaturlara birləşirlər. Sıfır spin polarizasiyası olan molekullar tərəfindən rədd edilən paramaqnit toz olan asfaltenlər bu cür proseslərin əksidir. Beləliklə, təkcə asfaltenlər deyil, həm də neft dispers sistemlərinin daha ağır və az həll olunan çöküntüləri sırf paramaqnit xarakterlidir.

Ekspperimental tədqiqatlar [10] müəyyən etmişdir ki, reversiv təkli-üçlü keçidlər bu və ya digər şəkildə bütün neftə bənzər sistemlərə xasdır. Maqnit sahəsinin təsiri altında təkli-üçlü keçid hesabına yeni radikallar və ya biradikallar əmələ gəlir. Tək-üçlü keçidlərin ($S-T$) maqnit effekti elektronların (EKP) və nüvələrin kimyəvi polarizasiyasını (NKP) yaradır.

Radikal reaksiyalarda spin polarizasiyası və maqnit effektləri ümumi fiziki mexanizmə əsaslanan bir-biri ilə sıx əlaqəli iki hadisədir [11].

Benzin fraksiyaları 10^{15} cn/q səviyyəsində paramaqnit çirkinə malikdir. O, çoxlu miqdarda doymuş karbohidrogenlər $C_4 - C_5$ ilə çökə bilər, lakin çöküntü toz deyil, özlü-qətranlı maddədir. Bu və ya digər miqdarda qatranların və paramaqnitlərin eyni növ çirkləri bütün neft məhsullarında mövcuddur. Əkilmiş qatranlar müxtəlif paramaqnetizmə malikdir və böyük dəyəri ilə nüvə maqnit rezonansının (NMR) intensivlik spektri aşağıdır. Oxşar mənzərə asfaltlarda da müşahidə olunur. Onların paramaqnetizmi nə qədər aşağı olarsa, NMR spektri bir o qədər həll olunmuş və daha sıx olur.

Paramaqnit mərkəzlərinin (PMM) sayı ilə təxmin edilən neft məhsulları və neftə bənzər maddələrin paramaqnetizmi benzin fraksiyası üçün 10^{15} spin/q-dan, kalsine edilmiş kokslar üçün 10^{22} -yə qədər dəyişir. Dispers hissəciyin nüvəsini təşkil edən asfaltenlər və ya daha çox qatılaşdırılmış birləşmələr sabit paramaqnit xüsusiyyətlərə malikdir. Qaz kondensatının və neftin distillə edilməsinin qalıq məhsullarının paramaqnit xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir [12]: PMM-nin qeydə alınmış miqdarı neft məhsulunun xarakterindən asılı olaraq $6 \cdot 10^{17}$ -dən $5 \cdot 10^{18}$ -ə qədər dəyişirdi. Bütün nümunələr üçün maqnit təsirindən ən böyük təsir ən aşağı sürətlə müşahidə edilmişdir: paramaqnit aktivliyində artım 38-57% təşkil etmişdir. Maqnit sahəsinə məruz qaldıqdan bir neçə saat sonra neft qalıqlarında PMM miqdarının azalması radikal rekombinasiya prosesi kimi çıxır ki, bu da [13]-dəki məlumatlarla uyğun gəlir.

Sabit bir maqnit sahəsinə yerləşdirilən paramaqnit nümunəsi ona tətbiq olunan elektromaqnit sahəsinin enerjisini qəbul edə bilər. Paramaqnit nümunələri tərəfindən elektromaqnit şüalanmasının udulmasından ibarət olan elektron paramaqnit rezonansı fenomeni seçici (rezonans) xarakter daşıyır, çünki o, yalnız sabit maqnit sahəsinin gücü ilə dəyişən elektromaqnit sahəsinin tezliyi arasında müəyyən nisbətdə müşahidə olunur. Xarici maqnit sahəsi $H^{\rightarrow}$ olmadıqda, paramaqnit hissəciklərin xaoslu istilik hərəkəti ümumi maqnit momentinin orta hesabla sıfıra bərabər olmasına gətirib çıxarır $M^{\rightarrow} = 0$. Əgər nümunə sabit maqnit sahəsində $H^{\rightarrow}$ yerləşdirilsə, paramaqnit hissəciklərinin paramaqnit momentləri $H^{\rightarrow}$ vektorunun istiqaməti boyunca yönəldilmişdir; buna görə də sıfırdan fərqli ümumi maqnit momenti yaranır, yəni nümunə maqnitləşir. Maqnit sahəsinin gücü $H^{\rightarrow}$ nə qədər yüksək olarsa, nümunə bir o qədər maqnitləşir. Nisbətən zəif maqnit sahələrində induksiya edilmiş maqnit momentinin böyüklüyü: $M^{\rightarrow} = \chi H^{\rightarrow}$, burada χ - maqnit həssaslığı (adətən, $\chi = 10^{-3} - 10^{-6}$). Paramaqnitlərin maqnit momenti $M^{\rightarrow} \neq 0$ olur və xarici sahənin istiqamətinə yönəldilir.

Nanohissəciklərin maqnit xassələrinin spesifik xüsusiyyətləri onların elektron və fonon hallarının diskretliyi ilə bağlıdır. Maqnitləşmə nümunədəki maqnit sahəsinin induksiya ilə xarici maqnit sahəsinin induksiya arasındakı fərqlə, maqnit həssaslığı χ isə maqnitləşmənin xarici maqnit sahəsinin gücünə nisbəti kimi müəyyən edilir [15].

Eksperimental və nəzəri tədqiqatların nəticələri [16-20] göstərdiyi kimi, maqnit emalından istifadə neft xammalının emalının səmərəliliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Müəyyən edilmişdir ki, karbohidrogen və su sistemlərinə maqnit sahəsi tətbiq edildikdə, həlledici rol aşağıdakılar oynayır: maqnit induksiyaının miqyası, maqnit sahəsinin aktiv zonada (maksimum induksiya zonası) kəsişmə sürəti. emal edilmiş mayenin axını və emal edilmiş maye ilə maqnit sahəsinin kəsişmələrinin sayı.

Bu baxımdan neft sisteminə fiziki təsir üsullarından istifadə etməklə ağır neft xammalının emalının intensivləşdirilməsi aktual problemdir.

Qazın (mayenin) incə dispers katalizatorun (kontaktın) yatağından müəyyən sürətlə keçdiyi və bu zaman yataq hissəcikləri arasında əmələ gələn və ona bütün istiqamətlərdə nüfuz edən kanalların genişləndiyi və yatağın dibinə çevrildiyi zaman mayeləşmiş (mayeləşdirilmiş) yataq əmələ gəlir. həcmi artır. Bu, hissəciklərin bir-birinə nisbətən qarışmasına və hərəkətinə gətirib çıxarır və bütövlükdə təbəqələr aparatın divarlarına hidrostatik təzyiq göstərir.

Maye qat üsulu müxtəlif növ xammalın texnoloji emalı üçün mütərəqqi üsuldur. Bu, mayeləşdirilmiş yataqdan istifadə edərkən xammal ilə istilik daşıyıcısı arasında maksimum əlaqənin təmin edilməsi ilə izah olunur. Onsuz kimyəvi, fiziki və istilik prosesləri effektiv şəkildə davam edə bilməz. Maye qatını əmələ gətirən bərk fazanın dispersiyası nə qədər çox olarsa, reaktivlərin təmas səthi bir o qədər böyük olar və proses bir o qədər səmərəli olar. Mayeləşdirilmiş yataq proseslərinin digər qiymətli xüsusiyyəti texnoloji sxemlərin və avadanlıqların müqayisəli sadəliyidir ki, bu da reaksiya məhsullarının dispers bərk fazanın əsas hissəsindən ayrılması və reaktordan qızdırılması və yenidən aktivləşdirilməsi üçün regeneratorda çıxarılması prosesinin sadəliyi ilə izah olunur.

Nəticələr

Ağır neft emalı tullantılarının təmasda kokslanması üçün mayeləşdirilmiş yatağın istifadəsinin üstünlükləri xüsusilə nəzərə çarır. Bu halda, mayeləşdirilmiş yatağın hissəcikləri reaktordan regeneratorda koks və regeneratordan reaktora istilik daşıyıcılarıdır. Ağır xammalın koks sobasının mayeləşdirilmiş yatağı ilə təmasda kokslanması prosesində onun üzərində çoxlu miqdarda koks əmələ gəlir, onun bir hissəsi reaktora lazımi miqdarda istilik daxil etmək üçün regeneratorda yandırılır və bir hissəsi sistemdən silinir. Eyni zamanda sistemdə koks mayesinin miqdarı sabit saxlanılır.

Maye yatağın mahiyyəti və mexanizminin təhlilindən belə nəticə çıxır ki, belə sistemlərdə kontakt katalitik heterogen proseslərin səmərəliliyini azaldan mayeləşdirilmiş yataq sistemlərinin əsas çatışmazlıqları aşağıdakılardır: [22]

1) reaksiya verən maddələrin əhəmiyyətli hissəsinin qabarcıqlar şəklində təbəqənin qalınlığından keçməsi;

2) yatağın bütün həcmində katalizatorun aktivliyinin aparatdan çıxan sərf edilmiş katalizatorun aktivliyinə bərabər səviyyəyə bərabərləşməsinə gətirib çıxaran layda incə hissəciklərin intensiv qarışdırılması;

3) bərk fazanın intensiv qarışması nəticəsində yaranan mayeləşmiş təbəqənin həcmində reaktivlərin və reaksiya məhsullarının qismən qarışması və maddənin bir hissəsi katalizator hissəcikləri arasında nazik kanallardan keçərək əsasən qarışdırılır. Bu, müəyyən dərəcədə xammalın bu hissəsinin reaksiya sürətini azaldır və reaksiya məhsullarının ikinci çevrilməsinə kömək edir;

4) sabit təbəqə ilə müqayisədə faza hərəkətinin daha aşağı nisbi sürəti və nəticədə bəzi hallarda prosesin sürətinin xarici diffuziya ləngiməsinin olması.

Sadalanın çatışmazlıqların olması incə hissəciklərin qazlar və buxarlarla təmasda olması prinsipinin potensial imkanlarından tam istifadə etməyə imkan vermir. Buna görə də, son illərdə bir çox tədqiqatçıların söyləri həyata keçirilən proseslərin səmərəliliyini artırmaq üçün axıcı yataq ilə sistemlərin təkmilləşdirilməsi yollarının tapılmasına yönəldilmişdir.

Tərkibində seolit olan krekinq katalizatorlarının (Omnikat-210P) mayeləşmə hidrodinamikasına sabit maqnit sahəsinin (MS) təsirini öyrənmək üçün hissəcik ölçüsü 65-80 mkm, kütlə sıxlığı 0,65 q/sm³ olan katalizator fraksiyasını tədqiq etdik.

Cədvəl 1-də MS-nin təsiri olmadan ΔP qradiyentin mayeləşdirici agentin (havanın) W katalizatorunda axın sürətindən asılılıqları və cədvəl 2-də qaz tədarüku sürətindən ΔP təzyiq itkisinin qiymətləri W (m/s) və hidravlik müqavimət ΔP ilə maqnit sahəsinin olmadığı zaman, havanın verilməsi sürəti arasında hesablanmış asılılıqlar W göstərilir, eləcə də axındakı ətalət və özlülük qüvvələrinin nisbətini və müvafiq olaraq axının növünü - laminar və ya turbulenti xarakterizə edən Reynolds ədədinin Re qiymətləri. Müəyyən edilmişdir ki, $Re_{kr} > 10$ -da filtrasiya rejimindən mayeləşdirilmiş yataq rejiminə keçid var.

Sonra MS-nin incə dispers katalizatorun “mayeləşmiş yatağının” hidrodinamikasına təsiri öyrənilmişdir. Bu zaman katalizatoru olan reaktor 0,25-0,30 T induktivliyə malik MS-yə yerləşdirilmişdir.

Cədvəl 1. Təzyiq düşməsinin mayeləşdirici maddənin axınından və MS olmadıqda layın hidravlik müqavimətindən asılılığı.

Qat vəziyyəti	Diffmometr göstəricisi		Rotametr №1	Katalizator yatağının hündürlüyü, mm	Rotametr №2	Vaxt dəqiqələri	V (dm ³ , l) qaz sayğacı	Havanın temperaturu, °C
	Sağ	Sol						
Filtrləmə rejimi	-8	+1	0	19,8	0	65,44	3	18
Qatda baloncukların görünüşünün başlanğıcı	-11	+1	0	19,8	0	30,20	3	18,5
Maye yatağın başlanğıcı	-11	+1		20,0	0	25,33	3	18,5
Maye yatağı	-11	+1	15	21,0	0	22,24	5	19
Maye yatağı	-11	+1	20	22,0	0	20,10	5	19,5
Maye yatağı	-12	+2	78	23,5	0	10,56	5	19,5
Maye yatağı	-13	+3	90	23,5	10	9,01	5	19,5
Maye yatağı	-13	+3	100	24,0	20	8,12	5	20
Normal təbəqə (qatdakı baloncuklar)	-14	+1	0	20,0	0	18,06	3	20
Maye yataq	-14	+1	10	22,0	0	15,07	3	20
Maye yatağı	-14	+2	20	25,0	10	10,40	3,5	20

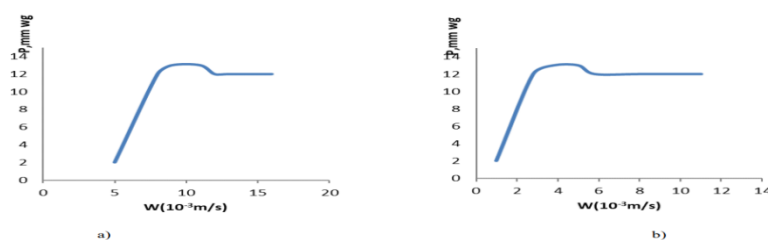
Cədvəl 2. MS-siz “mayeləşmiş lay” katalizatorunun hidrodinamikası

Eksperimental hissənin hesablamaları				
Meyar Re	ΔP (mm wg)	Lg ΔP	W (m/s)	LGW
2,4	9	0,845	$1,3 \cdot 10^{-3}$	-2,89
5,1	12	1079	$2,79 \cdot 10^{-3}$	-2,55
6,086	12	1079	$3,32 \cdot 10^{-3}$	-2,478
11,055	12	1079	$6,03 \cdot 10^{-3}$	-2,22
12,8	12	1079	$7 \cdot 10^{-3}$	-2,15
23,8	14	1,146	$13 \cdot 10^{-3}$	-1,89
51,3	16	1,204	$28 \cdot 10^{-3}$	-1,55
31,7	16	1,204	$17,3 \cdot 10^{-3}$	-1,76

Şəkil 1.a-dan göründüyü kimi, 1-ci bənddən 2-ci nöqtəyə qədər aşağı sürətlərdə W müəyyən səviyyəyə qədər hava axınının sürətində təzyiq itkisi ΔP arasındakı əlaqə xətti qanuna uyğun olaraq dəyişir. 2-ci nöqtədə hava axını sürəti kritik filtrasiya dərəcəsi olacaq W_{kr} , onda sürətin artması tamamilə yataq hissəcikləri arasındakı təmasdan asılıdır. 2-ci və 3-cü nöqtələr arasındakı zonada lay həcmi 5-10% artması, başqa sözlə, sıxlığın azalması və bircinsliyinin pozulması müşahidə olunur. Yatağın "mayeləşməsi" nin başlanğıcı 10 m / s

hava axını sürətində başlayır. 3 və 4-cü nöqtələr arasında "mayeləşdirilmiş" yataq rejimi müşahidə olunur. Eyni zamanda, hava axını sürətinin artması ΔP itkinin artmasına səbəb olmur, əksinə, onun azalmasına səbəb olur və yalnız 4-cü bənddən sonra hava tədarük sürətindən asılılığını dayandırır - hissəciklərin sürüşmə rejimi 7-ci bənddən sonra başlayır. Şəkil 1.a, sütun 1. 1 və 2-dən görünür ki, sabitləşmiş laminar rejim orta axın sürətinin artması ilə mayeləşmiş rejimə keçir və axının vizual sxeminin dəyişməsi ilə müşayiət olunur.

Şəkil 1-də katalizatorun (Omnikat-210P) MS olmadığı və MS-in təsiri altında 0,25-0,30T gücündə mayeləşmə ayriləri göstərilir.



Şəkil 1. Katalizatorun mayeləşməsi ayriləri:

a - MS-in təsiri olmadan; b - maqnitlə işlənmiş katalizator üçün

Maqnitlə işlənmiş katalizatorundan istifadə zamanı bir qədər fərqli mənzərə müşahidə edildi. Filtrləmə rejimindən (1-2-ci bəndlər) mayeləşdirmə rejiminə (5-7-ci bəndlər) keçid agentin qidalanma sürətinin daha aşağı W_{kr} kritik qiymətində müşahidə olunur.

Şəkil 1.b-dən görünür ki, maqnit sahəsi filtrasiya rejimindən mayeləşdirmə rejiminə keçid dövrünün əldə edilməsini 2 dəfə sürətləndirir. İlk katalizator üçün mayeləşmə rejimi $W = 10$ m/s hava axını sürətində başlamışsa, maqnitlə işlənmiş katalizator üçün bu vəziyyət $W = 5$ m/s sürətlə müşahidə edilmişdir.

Vizual müşahidələr onu da göstərdi ki, qaz-katalizator axınının hissəciklərinin qarışığı MF-nin mövcudluğunda daha səmərəli olur və eyni zamanda, yataq və onun axınında və vaxtında sabitliyi bütün həcmdə bərk hissəciklərin eyni konsentrasiyası ilə xarakterizə olunan vahid mayeləşmiş təbəqəni həyata keçirir. Nəticədə, MS axın rejiminə təsir göstərir, yəni filtrasiya rejimindən keçici rejimə keçidi sürətləndirmək meylidir, mayeləşdirilmiş yatağın keyfiyyətini artırır, onu vahid hala gətirir. Axının homogenləşməsi hədəf məhsulların məhsuldarlığının artmasına, seçiciliyin və məhsuldarlığın katalizatorunun artmasına səbəb olur.

[22]dən məlum olduğu kimi, incə hissəciklərin qazlar və ya buxarlarla təmasda olması nəticəsində əmələ gələn qeyri-bərabər mayeləşmiş yataq demək olar ki, bütün kontakt katalitik heterojen proseslər üçün xarakterikdir. İncə hissəciklərin ölçüsündən asılı olaraq qazın laydan kanallarla (kanallaşma) və qabarcıqlarla (köpüklənmə) keçməsi ilə xarakterizə olunur.

Bir mayenin mayeləşdirici agent kimi istifadə edildiyi zaman vahid mayeləşdirilmiş yataq əmələ gəlir və xırda hissəciklərin qazlar və buxarlarla təması nəticəsində həyata keçirilən katalitik heterojen proseslər üçün xarakterik deyil. Bununla belə, MS-nin katalizatora təsiri, hesablamalar və vizual müşahidələrlə göstərilirdiyi kimi, vahid mayeləşdirilmiş yatağın əmələ gəlməsinə və nəticədə, xammal ilə katalizator arasında daha sıx təmasın yaranmasına gətirib çıxarır ki, bu da ümumi məhsulun məhsuldarlığını artırır.

Maye yatağın aşağıdakı növləri vardır: a) bircinsli; b) qaz qabarcıqlarının köpüklənməsi ilə; c) kanalizasiya ilə; d) toz əmələ gəlməsi ilə; e) gurultu ilə.

Aparılan tədqiqatlar belə nəticəyə gəlməyə imkan verir ki, MS-nin krekinq katalizatoruna təsiri filtrasiya rejimindən mayeləşdirilmiş rejimə keçidin sürətlənməsinə gətirib çıxarır, və bu halda, mövcudluğu boyu sabit olan, üstünlük təşkil edən homojen mayeləşdirilmiş yataq (a növü) həyata keçirilir, bu da öz növbəsində hədəf reaksiya məhsullarının məhsuldarlığının artmasına, prosesin seçiciliyinin artmasına və s. səbəb olur.

MS-nin katalizatorun tərkibinə və strukturuna təsiri, həmçinin SPECORD M40 spektrofotometrində rentgen-flüoresan mikroskopiya (GT-7000, Horiba) və diffuz əksətmə ilə MS ilə müalicədən əvvəl və sonra katalizator nümunələrinin fiziki-kimyəvi tədqiqatları ilə təsdiq edilmişdir.

Rentgen-flüoresan mikroskopiya məlumatları göstərdi ki, maqnit sahəsi katalizatorun tərkibindəki elementlərin təbəqənin dərinliyi üzrə paylanmasını dəyişib. Tədqiq olunan katalizatorun (Omnikat-210P) element analizi aparılmışdır. Şüanın kimyəvi tərkibini və nüfuz dərinliyini müəyyən etmək üçün nümunələr kopyalandı. Təqdim olunan nümunələrin kimyəvi tərkibinin təhlili 5 əsas komponentin olduğunu göstərir: Al_2O_3 , SiO_2 , Ti , Fe_2O_3 , La . Sürətləndirici gərginlikdə (50 kV) ölçmə müddəti 200 saniyə idi. Alınan bu elementlərin lay-lay spektrinin təhlili La və Al üçün flüoresan şüalanmanın dərinliyində ilkin katalizatora (ağırlıq %) nisbətən 20-30% yüksək dəyişikliyi göstərir. Bütün bunlar onu göstərir ki, katalizatorun faza hallarının strukturları maqnitlə müalicə zamanı dəyişir. Şəkil.2-də Omnikat-210 katalizator nümunələrinin elementar tərkibinin spektrləri maqnit sahəsi ilə müalicə olunmadan və maqnit sahəsi ilə müalicədən sonra göstərilir.

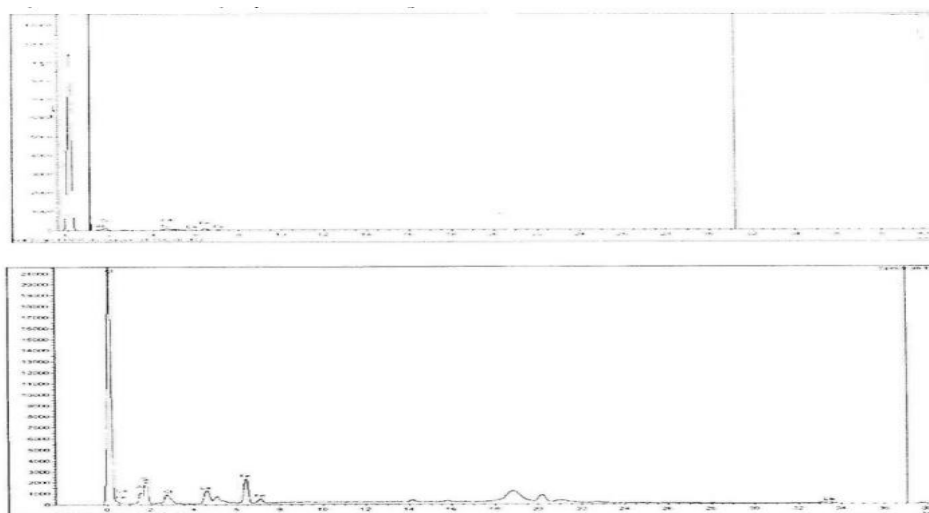
İlkin katalizator nümunəsi və MS ilə işlənmiş nümunə üçün SPECORD M40 spektrofotometrində $30000-10000\text{ sm}^{-1}$ diapazonunda elektron diffuziya əks etdirmə spektrlərini (EDƏS) qeyd etdik. Müəyyən edilmişdir ki, ilkin nümunənin EDRS spektri, demək olar ki, bütün tədqiq edilmiş spektral bölgəni əhatə edən struktursuz udma ilə xarakterizə olunur. Aydın udma zolaqlarının (ab) olmaması səbəbindən bu spektr dəmir ionlarının vəziyyətini birmənalı şəkildə təyin etməyə imkan vermir.

Təmizlənmiş katalizatorun spektri orijinaldan əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Beləliklə, geniş udma fonunda a a.b. $25500\text{ və }20000\text{ sm}^{-1}$ -də. Müşahidə olunan a.b. $25500\text{ və }20000\text{ sm}^{-1}$ -də işlənmiş katalizatorun spektrlərində katalizator maqnit sahəsi ilə emal edildikdən sonra sistemdə sabitləşən oktaedral koordinasiya Fe^{2+} və Fe^{3+} ionlarının udulmasına aid edilə bilər.

Nəticə:

Beləliklə, incə dispers katalizatorun mayeləşmiş yatağının hidrodinamikasının tədqiqi göstərdi ki, maqnit sahəsi mayeləşdirici maddənin daha aşağı axın sürətində filtrasiya rejimindən mayeləşmə rejiminə keçid dövrünün əldə edilməsini sürətləndirir, mayeləşdirilmiş yatağın keyfiyyətini yaxşılaşdırır, onu vahid birinə çevirir.

Bu zaman qaz-katalizator axınının hissəciklərinin daha səmərəli qarışdırılması hədəf məhsulların məhsuldarlığının artmasına, katalizatorun seçiciliyinin və məhsuldarlığının artmasına səbəb olur.



Şəkil 2. Omnikat-210P katalizator nümunələrinin elementar tərkibinin spektrləri:
a - maqnit sahəsi ilə müalicəsi olmadan; b - maqnit sahəsi ilə təsirdən sonra

Ədəbiyyat

- 1.Koksharov, Yu.A., & Xomutov, GB (2009). Koloidal neft hissəciklərinin aqreqlərində maqnit nanohissəciklər. Neft sənayesi, №3, s. 95- 97.
- 2.Lesin, VI (2002). Sulu məhlulların maqnit sahəsi ilə müalicəsi - ferromaqnit mikrohissəciklərin aqreqlərinin çirkərlərinin məhv edilməsi üsulu. VII Rusiya Simpoziumunun materialları "Adsorbsiya, səthi modifikasiya və maddələrin ayrılması nəzəriyyəsinin aktual problemləri", RAS Ümumi və Texniki Kimya Kafedrası, (s.101). Moskva - Klyazma, 22-26 aprel 2002-ci il.
- 3.Bloom, EY, Mayorov, MM, & Tsebers, AO (1989). Maqnit mayeləri. (səh.386). Rıqa: Zinatne.
- 4.Landau, LD, & Lifshits, EM Davamlı media elektrodinamığı. (səh. 620). Moskva: elm.
- 5.Petrov, AE, Kostygov, AN, & Petinov, VI (1973). 4,2-300 K aralığında kiçik sferik dəmir hissəciklərinin maqnit xüsusiyyətləri. Phys., Vol. 15, No 10, səh.2927-2931.
- 6.Petrov, Yu.I. (1982). Kiçik hissəciklər fizikası. (səh. 360). Moskva: Nauka.
- 7.Evdokimov, IN, Eliseev, N.Yu., Losev, AP, & Novikov, MA (2006). Sahənin inkişafı üçün qabaqcıl nanotexnologiya, SPE 102060, 3-6 sentyabr 2006, səh.5-36.
- 8.Mittal, KL, & Lindman, B. (Eds) (1984). Həldə səthi aktiv maddələr, Plenum Press, NY.
- 9.Unger, FG (1982). Yağların və neft qalıqlarının strukturunun formalaşmasında paramaqnetizmin rolu // Tərkibinin tədqiqi və ağır neft məhsullarının strukturu. (səh.157-168). Moskva: TSNIITE neft kimyası.
- 10.Unger, FG, & Andreeva, LN (1995). Neft kimyasının əsas aspektləri. Qatranların və asfaltenlərin təbiəti. (səh. 184). Novosibirsk: "Elm" Sibir nəşriyyatı. firma RAS.
- 11.Buchachenko, AL, Sagdeev, RZ, & Salixov, KM (1978). Kimyəvi reaksiyalarda maqnit və spin effektləri. (səh. 183). Novosibirsk: Nauka.
- 12.Pivovarova, NA, Unger, FG, & Tumanyan, BP (2002). Sabit maqnit sahəsi ilə müalicənin neft sistemlərinin paramaqnit aktivliyinə təsiri. Yanacaq və yağların kimyası və texnologiyası, №6, s.30-32.
- 13.Unger, FG, et al. (1997). elektron. və elektromexaniki sistemlər və cihazlar: Sat. elmi. tr. (səh.179-183). Tomsk: elmi istehsal. mərkəzi "Polyus".
- 14.Blumenfeld, LA və Tikhonov, AN (1997). Elektron paramaqnit rezonans. Soros Təhsil Jurnalı, №9, s.91-99.

- 15.Dyachenko, SV (2012). Paramaqnit nanohissəciklərin sollarında Küri qanununun yerinə yetirilməsinin NMR tədqiqi. Scientific Instrument Engineering, c. 22, №. 1, səh.52-54.
- 16.Gary, WK, & Yen, TF (2000). Neft asfaltininin makrostrukturunu anlamaq üçün elektron spin rezonans zondı üsulu. Neft elmi və mühəndisliyi jurnalı, cild. 28, N.1-2, səh.55-64.
- 17.Leaper, MC, Kingman, SW, & Seville, JPK (2002). Daimi Dry High tətbiqi İstifadə olunmuş FCC Katalizatorunun Emalı üçün İntensivlik Maqnit Ayrılması. Magnetic and Electrical Separation, Sentyabr 2002, cild. 11, Məsələ 3, səh.141- 153.
- 18.Bikbulatov, İ.X., b və b. (2002). Karbohidrogenlərin katalitik dehidrogenləşməsi üçün elektromaqnit ultra yüksək tezlikli şüalanmanın tətbiqi. Neft emalı və neft kimyası, №2, s.19
- 19.Shchurin, KV, & Tsvetkova, EV (2011). Maye mühitin fiziki-kimyəvi xassələrinin maqnit müalicəsi üsulu ilə dəyişdirilməsi. Orenburq Qosudunun bülleteni. Universitet, oktyabr 2011, s.199-214.
- 20.Litvishkov, Yu.N., və b. (2014). məruz qalan heterojen katalizatorların daşıyıcılarının bəzi xarakterik parametrlərinin tədqiqi. mikrodalğalı diapazonda elektromaqnit şüalanması. Kimyəvi problemlər, №2, s.126-132.
- 21.Xələfova, İA (2014). Maqnit sahəsinin təsiri ilə vakuum qazoylu və onun mazut ilə qarışığının katalitik krekinq prosesinin intensivləşdirilməsi. - Dissertasiya işi. uç. Ph.D. texniki dərəcə. elmlər. (səh. 141). Bakı.
- 22.Rüstəmov, M.İ. (2006). Yüksək keyfiyyətli mühərrik yanacaqlarının istehsalı üçün katalitik proseslər. (səh. 475). Bakı: "ELM".
- 23.Axmetov, EI (2000). Neft-kimya, cild. 40, No 1, səh.41-43.
- 24.Əliyev, RR, Batyrov, NA, & Zeemanov, AK (1997). HTTM, №1, səh.22-23.
- 25.Henz, G., Azevedo, F., Cheberlein, O., & Connor, RO (2005). Neft və Qaz Texnologiyaları, 32, s.66-72.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

***Халафова Ирада Ариф, Фаталиева Сабина Рамиз, Мамедова Земфира Эльхан
Резюме***

Целью данной работы является исследование влияния магнитного поля на гидродинамику псевдооживленного слоя промышленного катализатора каталитического крекинга. В статье исследовано использование предварительной обработки вакуумного газойля, его смесей с мазутом и технологическим катализатором в процессе каталитического крекинга, а также рассмотрена проблема влияния постоянного магнитного поля как на конверсию тяжелого нефтяного сырья и от гидродинамики и структуры самого катализатора. Обработка нефти и нефтепродуктов магнитным полем используется как один из технологических процессов, позволяющих, например, снизить скорость роста парафиновых отложений, ускорить разделение нефти и воды, снизить вязкость нефти и др. Физико-химические механизмы действия магнитного поля на ряд процессов нефтегазодобычи и, в частности, на глубокую переработку нефти в процессе каталитического крекинга основаны на предположении о наличии в перерабатываемых растворах примеси коллоидных частиц ферромагнитного железа, существующих в виде агрегатов, в том числе с участием других коллоидных частиц, находящихся в растворе.

INTENSIFICATION OF THE CATALYTIC CRACKING PROCESS UNDER THE INFLUENCE OF A MAGNETIC FIELD

Khalafova Irada Arif, Fataliyeva Sabina Ramiz, Mammadova Zemfira Elkhan
Summary

The aim of this work is to study the effect of a magnetic field on the fluidized bed hydrodynamics of an industrial catalytic cracking catalyst. In article, we investigated the use of pretreatment of vacuum gas oil, its mixtures with fuel oil and a process catalyst in the catalytic cracking process, and also considered the problem of the effect of a constant magnetic field both on the conversion of heavy oil feedstock and on the hydrodynamics and structure of the catalyst itself. The processing of oil and oil products by a magnetic field is used as one of the technological processes that allow, for example, to reduce the growth rate of paraffin deposits, accelerate the separation of oil and water, reduce the viscosity of oil, etc. The physicochemical mechanisms of the action of the magnetic field on a number of processes in oil and gas production, and in particular on the deep refining of oil in the process of catalytic cracking, is based on the assumption of the presence in the processed solutions of impurities of colloidal ferromagnetic iron particles, which exist in the form of aggregates, including the participation of other colloidal particles present in the solution.

Rəyçi: Dos. Məmmədova. N.Ə.
16 Mart 2023 tarixli iclasın 10 sayılı protokolu
Daxil olduğu tarix 30 mart 2023-cw il

UOT:54.

ПІРОКОНДЕНСАТДАН ТЕРМІКІ ХІДРОДЕАЛКІЛЛӘШМӘ ІЛӘ БЕНЗОЛДАН АЛІНМАСИ ПРОЦЕССИНІН ТӘХЛІЛІ

dosent, t.ü.f.d. Hüseynova Mətanət Arif
k.ü.f.d. Abdullayeva Kamalə Sədrəddin
Azərbaycan Dövlət neft və Sənaye Universiteti
abdullayeva-1974@inbox.ru

Xülasə: BTK-fraksiyasının pirokondensatdan və ya pirolizin yüngül qətranından eləcə də aşağı temperaturu katalizatorun iştirakı ilə hidrogenləşməyə məruz qalan C₅ və C₉ fraksiyalarından avtomobil benzininin sabit komponentinin alınması ilə ayrılmasını nəzərdə tutur. Hidrodealkilləşmə ilə benzolun alınması üçün əlavə xammal mənbələri: aromatizasiya prosesinin məhsulu olan aromatik karbohidrogenlərin konsentrasiyası tövsiyə edilmişdir.

Açar sözlər: pirokondensat, benzol, toluol, ksilol, katalitik hidrodealkilləşmə, piroliz, benzin.

Ключевые слова: пироконденсат, бензол, толуол, ксилол, каталитическое гидродеалкилирование, пиролиз, бензин.

Key words: pyrocondensate, benzene, toluene, xylene, catalytic hydrodealkylation, pyrolysis, gasoline.

Bu, bəşəriyyətin getdikcə artan ehtiyaclarına uyğun olaraq təbii yanacaq istehlakının kəskin artması və enerji ehtiyatlarının azalması riski enerji xammalından rəşional istifadəni təmin etməklə ətraf mühitə zərər verməyən alternativ enerji mənbələrinin axtarışı ilə birlikdə və onların tətbiqi istiqamətində həyata keçiriləcək əsas vəzifələrin aktuallığı artır. Buna görə də ətraf mühitə antropogen təsirin azaldılması və yüksək keyfiyyət ölkəmizdə nəqliyyat