

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 temperaturlu 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 konsentrasi 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 təbiidir 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

sənayesi üçün yanacaq istehsalı və kommersiya yanacaqları hazırlığında ekoloji təmiz enerji resurslarından istifadə üzrə tədqiqatlar günümüzün prioritet məsələlərindən biridir.[1]

Tədqiqat işinin obyekti kimi piroliz prosesindən alınan pirokondensat istifadə olunmuşdur. Piroliz məhsulları 2 qrupa bölünür: piroqaz və pirokondensat. Pirokondensat öz növbəsində qaynama temperaturuna görə fərqlənən 3 qrup maddələrə bölünür: piroliz distillatı, pirolizin ağır qətranı və tar məhsul.[2-4]

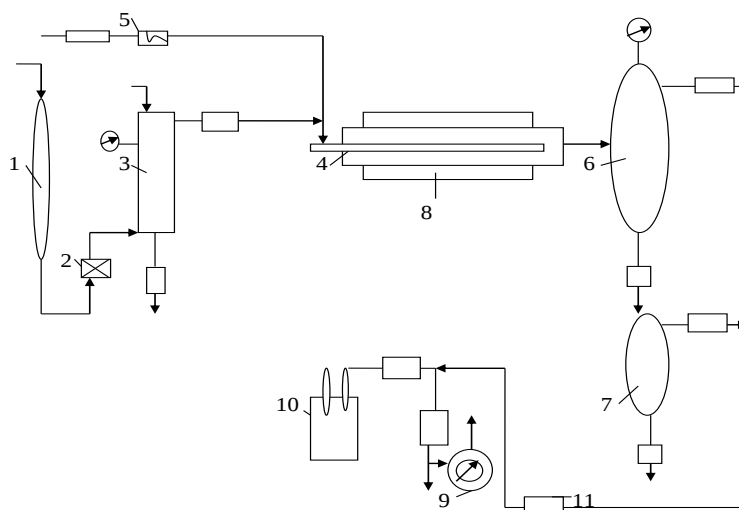
Tədqiqat işinin məqsədi həm ənənəvi (aromatik karbohidrogenlər), həm də əvvəllər istifadə edilməmiş (oksigen tərkibli aromatik birləşmələr və s.) əlavə xammal mənbələrinin müəyyən edilməsi, pirokondensatdan termiki hidrolealkilləşmə ilə benzolun alınması prosesinə cəlb edilməsidir. Alkilaromatik karbohidrogenlərin əsasən toluolun həmçinin, pirokondensatın BTK-fraksiyasının yüksək temperaturlu hidrolealkilləşmə prosesləri haqqında ətraflı işıqlandırılmışdır [5]. Aparılan tədqiqatlarla yanaşı xarici ölkələrdə həyata keçirilən sənaye təcrübələri haqqında bəzi məlumatlarda araşdırılmışdır.

Təcrübi hissə

Benzol, toluol və ksilolların alınması üçün geniş sənaye tətbiqi BTK-fraksiyasının emalının 3 prosesi aşkar edilmişdir: benzolun alınması üçün termiki və katalitiki hidrolealkilləşdirmə prosesləri və üzvi sintezdə istifadə olunan benzol, toluol və ksilolların ayrılması, ekstraksiya və ya azeotrop və ekstraktiv distillə. BTK-fraksiyasında olan doymuş karbohidrogenlərin hidrokrekinqinin və alkilbenzolların termiki və katalitik hidrolealkilləşməsi 2,4-6,4 Mpa təzyiq altında və 622-733⁰ C temperaturda həyata keçirilir. Ekstraktiv proseslər aromatik və doymuş karbohidrogenlərin parçalanması və aromatik konsentratın rektifikasiyası və ya digər yollarla fərdi C₆ – C₈ aromatik karbohidrogenlər əldə etməyə imkan verir. İkipilləli hidro-təmizlənmiş BTK-fraksiyasının emal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi məqsədilə digər proseslər də işlənib hazırlanmışdır; bu məhsulun doymuş karbohidrogenlərinin aromatizasiyası ilə C₆ – C₈, yaranmış toluolun disproporsiyalaşdırılması ilə benzol və ksilolların istehsalını artırmaq mümkündür.[6-8]

Katalitik hidrolealkilləşmə prosesində əldə edilən benzolun tərkibində termiki prosesdə alınan benzolla müqayisədə 2-4 dəfə az tiofen var. Katalitik hidrolealkilləşmə qurğusunun texnoloji sxemi (şəkil 2.2) BTK-fraksiyasının pirokondensatdan və ya pirolizin yüngül qətranından eləcə də aşağı temperaturlu katalizatorun iştirakı ilə hidrogenləşməyə məruz qalan C₅ və C₉ fraksiyalarından avtomobil benzininin sabit komponentinin alınması ilə ayrılmasını nəzərdə tutur.

Təmizlənmiş benzol fraksiyası rektifikasiya sütununa daxil olur, hansı ki, yuxarı hissəsindən əmtəə benzol almaq mümkün olur. Bu sütunun kub məhsulu (toluol-ksilol fraksiyası) sistemə retsikl şəklində qayıdır. Hidrolealkilləşmədən sonra qazda saxlanılan hidrogenin miqdarı 56%-dən az olmamalıdır [9-10].



Şəkil 1. Laboratoriya qurğusunun sxemi
1-ölçü brünetkəsi, 2-dozalaşdırılmış nasos 3-təzyiq tutumu, 4-reaktor, 5-rotametr, 6,7-seperatorlar, 8-elektroqızdırıcı, 9-qaz sayğacı, 10-qazometr, 11-ventil

Cədvəl 1.

Benzolun təmizlənməsi və hidrokrekinq, hidrødealkilləşmə reaktorlarının rejim parametrləri

Göstəricilər	Parafin və naftenlərin hidro-krekin q i	Alkilbenzolların hidrødealkilləşməsi	Benzolun təmizlənməsi
Təzyiq Mpa	2,7	2,4	2,2
Giriş temperaturu	634-654	704-717	152-224
Çıxış temperaturu	702-713	713-722	152-224
Reagent	H ₂	H ₂	Gil
Hidrogensaxlayan qazın sərfi	1505	1505	-

Oksigen tərkibli aromatikani özündə cəmləşdirən fraksiyaların maksimal miqdarı bütün eksperimentlərdə 22 %-dən az idi ki, bu da sənaye təcrübəsində nəzərdə tutulan məhdudlaşdırıcı əhəmiyyətin nisbətidir. Eksperimentlərin ilk hissəsində müəyyən edilmişdir ki, aromatik karbohidrogenlərin çevrilməsinin sənaye dərəcəsi laboratoriya reaktorunda maksimum temperaturda 666⁰ C-də əldə edilir və bu zaman digər təcrübələr aparılır. Təmiz benzol üzərində təcrübə göstərdi ki, onun əsas çevrilməsi difenildə baş verir, benzolun çevrilmə dərəcəsi 1,8 % difenilin konversiyası isə 1,6% təşkil edir.

Təcrübələr əsasında BTK-fraksiyasında oksigensaxlayan tullantıların nümunələrinin qarışıqları ilə əsasən fenolsaxlayan fraksiyalardan benzolun çıxımı, prosesin parametrləri, ilkin xammalın konversiyası, əlavə fraksiyaların maksimal miqdarı müəyyən edilmişdir.

Cədvəl 2.

BTK-fraksiyasında fenol həllediciləri ilə eksperimentlərin nəticələri

Parametrlər	Təcrübə №-1	Təcrübə №-2	Təcrübə №-3	Təcrübə №-4	Təcrübə №-5
İlkin qarışıqdakı miqdar %-lə					
fenol	-	3,03	8,67	1,48	7,91
o-krezol	-	10,31	15,11	5,22	1,17
m-krezol	-	0,75	4,29	0,35	-

Fenolların Konversiyası %- Fenola					
o-krezola	-	28,3	45,2	-25,1	89,2
m-krezola	-	90,3	94,2	85,6	96,5
toluola	-	73,6	90,2	75,1	-
aromatik C ₈ -ə	88,1	72,2	73,7	79,2	81,9
	87,4	86,6	86,4	85,6	87,4
Fenolların çevrilmə selektivliyi %-lə					
benzolda	-	13,4	27,4	19,8	33,7
toluolda	-	6,1	6,7	21,8	11,1

Benzol istehsal edən sənaye qurğuları üçün mümkün xammal kimi, kokskimyəvi istehsalın fenol fraksiyası və fenol istehsalının kumol üsulu ilə tullantıları (neftkimyəvi fenol fraksiyası, n-kumilfenol fraksiyası fenol qətranı, asetofenon fraksiyası) nəzərdən keçirildi. Kokskimyəvi istehsalın fenol fraksiyası 165-215⁰ C intervalda qaynamaya malikdir və tərkibi cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3.

Kokskimyəvi istehsalın fenol fraksiyasının tərkibi

Komponent	Miqdar %-lə
benzol	0,16
toluol	0,31
ksilol-etilbenzol	0,74
fenol	45,05
krezol	6,01
naftalin	6,01
ağır naftalin	0,33

Cədvəl 4-də BTK -fraksiyasının həlledicisində kokskimyəvi istehsalın fenol fraksiyasının hidroxidoksisilləşməsinin nəticələri verilmişdir. Təcrübələr müxtəlif temperatura və fenol fraksiyasının müxtəlif konsentrasiyalarında aparılmışdır. Temperaturun artması ilə fenol və alkilaromatik birləşmələrin konversiyası təbii olaraq artır. Benzolun fenol fraksiyasından çıxımı onun konsentrasiyasından asılı olaraq 61-87 % təşkil edir. BTK-fraksiyasında kokskimyəvi istehsalın fenol fraksiyasının məhlullarında verilən təcrübələrdən, hidroxidoksisilləşmə reaksiyasının sabitləri üçün ifadə formalarına dair ədəbiyyat məlumatlarından həmçinin reaktor üçün reaksiya göstərən maddənin son konsentrasiyasının müəyyən edilməsi üçün tənliklərdən istifadə edərək aşağıdakı asılılıq əldə edilmişdir;

$$C_i = C_{i0} \exp(-k_1 [H_2]^{0,5} \mu)$$

hansı ki, burada $k_1 = A_i \exp(-E/RT)$

Tənlik göstərir ki, reaksiya qarışığının komponentlərinin (aromatik karbohidrogenlərin) çevrilmə dərəcəsinə iki parametr təsir edir: reaktordakı temperatur və reaktorun ilkin məzmunu. Bu təcrübələr əsasında təsdiq olunmuşdur (cədvəl 4).

Alınmış tənlikdən istifadə etməklə və əlavə xammal nümunələri olan təcrübələrin nəticələri əsasında termiki hidroxidoksisilləşmə şəraitində aromatik və fenol karbohidrogenlərinin dayanıqlığı, xammalın konversiyası və benzol çıxımının yüksək dərəcələrinə nail olmaq üçün birgə prosesdə fenol tullantılarının maksimal miqdarı müəyyən

edilmişdir. Fenol istehsalı tullantıları ilə bağlı eksperimentlər aparılmadan əvvəl bu xammalın BTK-fraksiyasında həll olunması aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, fenol qətranında və neft-kimya fenol fraksiyasında həll olunmayan komponentlər 9-12 % olur.

Cədvəl 4.

BTK-fraksiyasında kokskimyəvi istehsalın fenol fraksiyasının həllediciləri ilə təcrübələr

Parametrlər	Təcrübə №-1	Təcrübə №-2	Təcrübə №-3	Təcrübə №-4
Temperatur C	665	715	625	666
İlkin qarışıqda fenol fraksiyasının tərkibi %-				
fenol	18,61	18,61	8,61	8,61
fenol	8,36	8,36	3,86	3,86
krezol	1,13	1,13	0,53	0,51
Konversiya %				
fenol	59,2	85,1	71,2	95,1
toluol	65,1	83,2	30,1	73,1
aromatik C ₈	78,5	89,5	50,2	81,5
Fenol fraksiyasından benzol çıxımı	67	87	62	73

Tədqiqatın nəticələri: Hidrotəmizlənmiş BTK-fraksiyasından benzolun hasilatı qovşağı təklif olunmuşdur ki, bu da növbəti mərhələdə emal olunan fraksiyaların sayını azaltmağa imkan verəcək və mövcud avadanlıqlara düşən yüklənmələrin lahiyə səviyyəsinədək azalmasına gətirib çıxaracaq. Texnologiya sulfolan və n-metilpirrolidondan ayrılcı agent kimi istifadə edərək benzolun ekstraktiv rektifikasiyası ilə tamamlanır.

Ədəbiyyat

1. Bondaletov V.Q. Kompleksnaya pererabotka jidkix produktov piroliznix proizvodstv etilena i propilena. Doktora texnicheskix nauk...dis. Kazan: Kazanskiy nacionalniy issledovatel'skiy tekhnologicheskii universitet, 2013. 376 p.
2. V.G. Bondaletov, L.I. Bondaletova, A.A. Hamlenko, O.V. Bondaletov, M.V. Starovoi Modification of Aliphatic Petroleum Resin by Peracetic Acid // Procedia Chemistry. – 2014. – Vol. 10. – P. 275–279.
3. Kapustenko P.O., Ulyev L.M., Ilchenko M.V., Arsenyeva O.P. Integration Processes of Benzenetoluene-xylene Fractionation, Hydrogenation, Hydrodesulphurization and Hydrothermoprocessing on Installation of Benzene. Chemical Engineering Transactions. 2015. V. 45. P. 235–240
4. Sadigov F.M., Magerramova Z.Yu., Huseynov I.A., Hacıyev G.N., Cahandarov Sh.C., Mamedova I.G., Poluchenie visokochistogo benzola pererabotkoy legkoy smoli proizvodstva EP-300. Petro-Chemistry IX International Y. Mammadaliyev conference. 2016. P. 144.
5. Kodirov O.Sh., Mirzakulov Kh.Ch., Berdiev Kh.U., Sharipova V.V. Issledovanie ximicheskogo sostava pirokondesata piroliznogo proizvodstva. Universum: Texnicheskie nauki. 2018. No 9. V. 54. P. 59–64.
6. Sadigov F.M., Magerramova Z.Yu., Mamedova I.G., Hacıyev G.N., Cahandarov Sh.C., Racionalnaya kompleksnaya pererabotka legkoy smoli poluchennoy pri pirolize uglevodorodnogo sirya. World Science. 2018. V. 2. P. 52–55.
7. Sadigov F.M., Magerramova Z.Yu., Hasan-zadeh G.G., Mamedova I.G., Melikova E.T. Vliyanie tekhnologicheskogo rejima ustanovki termicheskogo piroliza uglevodorodov na kachestvenniy sostav tyazoloy smoli. World Science. 2019. V. 1. No 1. V. 41. P. 29–35
8. Gaybullayev S.A., Tursunov B.J. Pyrocondensate is most important raw material chemical

synthesis. Universum: Texnicheskie nauki. 2020. No 6. V. 75. P. 84–86.

9. Garifullin L. R. Poluchenie benzola gidroalkilirovaniem alkilaromaticeskix uglevodorodov. X International scientific conference. 2020. P. 30–32.

10. Tsukanov M.N. Ways of using secondary pyrolysis products. Universum: Texnicheskie nauki. 2021. No 4. V. 85. P. 59–62

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ БЕНЗОЛА ИЗ ПИРОКОНДЕНСАТА МЕТОДОМ ТЕРМИЧЕСКОГО ГИДРОДЕАЛКИЛИРОВАНИЯ

Гусейнова Матанат Ариф кызы, Абдуллаева Камала Садрадин кызы
Резюме

Он заключается в выделении БТК-фракции из пироконденсата или легких гудронов пиролиза, а также из фракций C5 и C9, подвергаемых гидрированию в присутствии низкотемпературного катализатора, с получением стабильного компонента автомобильного бензина. Рекомендованы дополнительные источники сырья для производства бензола гидродеалкилированием: концентрат ароматических углеводородов, продукт процесса ароматизации.

ANALYSIS OF THE PROCESS OF EXTRACTION OF BENZENE FROM PYROCONDENSATE BY THERMAL HYDRODEALKYLATION METHOD

Huseynova Matanat Arif, Abdullaeva Kamala Sadraddin
Summary

It consists in isolating the BTX fraction from pyrocondensate or light pyrolysis tars, as well as from C5 and C9 fractions subjected to hydrogenation in the presence of a low-temperature catalyst, to obtain a stable component of motor gasoline. Additional sources of raw materials for the production of benzene by hydrodealkylation are recommended: aromatic hydrocarbon concentrate, a product of the aromatization process.

Rəyçi t.e.n., dos. Cavadva X.A.

31 yanvar 2023 tarixli iclasın 7 sayılı protokolu

Daxil olma tarixi 02 fevral 2023-cü il

UOT:54.

QAZ QARIŞIQLARINDAN HİDROGEN SULFİDİN TƏMİZLƏNMƏSİ ÜÇÜN MÜASİR TEXNOLOGİYALAR

Məmmədova Rəna İsgəndər qızı, Heydərzadə Günel Fikrət qızı
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

maxmudrena1946@mail.ru

heyderzadequnel4@gmail.com

Xülasə: Təbii qaz, emal qazı və kömür qazı hidrogen sulfid (H_2S) və karbon dioksid kimi turşu qazlarını ehtiva edir ki, bunlar H_2S -in toksikliyinə görə qaz axınından çıxarılmalı və turşu qazlarının yaratdığı boru kəmərlərində və istehsal müəssisələrində korroziyanın qarşısını almaq lazımdır. Bu məqalədə turşu qazının çıxarılması üçün mövcud texnologiyalar nəzərdən keçiriləcəkdir. İcmal H_2S -nin udulması, adsorbsiya edilməsi, elementar kükürdün çevrilməsi və H_2S -nin parçalanması və kükürddən təmizlənməsi üçün membran reaktorunu əhatə edir.

Açar sözlər: radial piston aparatı, nasoslar, mühərriklər

Key words: radial piston machine, pumps, engines

Ключевые слова: radialno-porshnevyye machine, nasos, dvigateli