

# ƏTRAF MÜHİTİN AZOT OKSİDLƏRİNDƏN TƏMİZLƏNMƏSİ MƏQSƏDİ İLƏ ALÜMINIUM OKSİD KATALİZATORU ÜÇÜN ƏSAS XAMMALIN SEÇİLMƏSİ

E.Ə.Əmirov<sup>1</sup>, S.S. İsmayılova<sup>2</sup>, T.K.Şərifova<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan

<sup>1</sup> sabira.ismayilova@yahoo.com, <http://orcid.org/0000-0002-5558-829X>

## XÜLASƏ

Ətraf mühitin qorunması birbaşa sağlam qida əldə edilməsinin açarıdır. Son zamanlar istehsal edilmiş bir sıra qida məhsullarının qablaşdırılma zamanı qablarının üzərində verilən məlumat ilə yanaşı, məhsulun ekoloji təmiz şəraitdə əldə edildiyi, geni dəyişdirilməmiş məhsullardan istifadə edilməməsi haqqında da məlumatlar verilir.

Ətraf mühitin çirkləndirilməsi canlıların və bitkilərin normal həyat fəaliyyətinə, bitkilərdəki qida maddələrinə, çirkləndiricilərin canlı aləmdə toplanmasına gətirib çıxarır. Ağır metalların, üzvi çirkləndiricilərin bu istiqamətdə rolu kifayət qədər ağır nəticələrə səbəb olur. Azot oksidlərinin atmosfərə düşməsi isə fotokimyəvi dumanın tərkibində mutagen, konserogen xüsusiyyətlərə malik peroksiasetilnitrat kimi çirkləndirici komponentlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Azot oksidlərinin ətraf mühitə düşməsinin qarşısını almaq məqsədi ilə onların təsirsiz azota emalı çox maraqlı istiqamət olaraq qalmaqdadır.

Məqalədə azot oksidlərinin emalının katalizatorları üçün daşıyıcıların istehsalı üçün istifadə olunan, hal-hazırda bazarda mövcud olan alüminium hidrokسيد növlərinin RFA, DTA və digər analizlərinin nəticələri təqdim olunur. Alüminium hidrokسيد xammalından hazırlanmış nümunələrin struktur və möhkəmlik xüsusiyyətləri qiymətləndirilmiş və azot oksidinin geniş konsentrasiyalarda parçalanma reaksiyası üçün sabit yüksək temperatur katalizatoru yaratmaq üçün zəruri olan alüminium hidrokسيد xammalının seçimi aparılmışdır.

**Açar sözlər:** daşıyıcı, alüminium hidrokسيد, gibbsit, bemit, bayerit, parçalanma, azot oksidi.

## Giriş

Son illərdə N<sub>2</sub>O-nun katalitik parçalanma reaksiyası, bir tərəfdən qaz emissiyalarında bu oksidin neytrallaşdırılması ilə əlaqəli artan praktik maraq qazanır, digər tərəfdən məhsul olaraq azot və oksigen istehsalı ilə əlaqələndirilir.

Sənaye qaz emissiyaları, bir qayda olaraq, NO<sub>x</sub> (N<sub>2</sub>O daxil olmaqla və) ilə birlikdə CO, karbohidrogenlər, su buxarı ehtiva etdiyindən, axının tərkibindəki sonuncular reaksiyanın reduksiya marşrutunu (məsələn, CO + N<sub>2</sub>O = CO<sub>2</sub> + N<sub>2</sub>), adətən (300-400)°C-də həyata keçirir. Axın komponentləri tərəfindən N<sub>2</sub>O-nun reduksiya şəraiti geniş öyrənilmişdir [1-5].

Məlumdur ki, ətraf mühitin qorunması birbaşa sağlam qida əldə edilməsinin açarıdır. Son zamanlar istehsal edilmiş bir sıra qida məhsullarının qablaşdırılma qablarının üzərində verilən məlumat ilə yanaşı, məhsulun ekoloji təmiz şəraitdə əldə edildiyi, geni dəyişdirilməmiş məhsullardan istifadə edilməməsi haqqında da məlumatlar verilir.

Ətraf mühitin çirkləndirilməsi canlıların və bitkilərin normal həyat fəaliyyətinə, bitkilərdəki

qida maddələrinə, çirkləndiricilərin canlı aləmdə toplanmasına gətirib çıxarır. Ağır metalların, üzvi çirkləndiricilərin bu istiqamətdə rolu kifayət qədər ağır nəticələrə səbəb olur.

Nitrat turşusu istehsalı prosesində, nitrolaşma proseslərində və digər üzvi sintez proseslərində atmosfərə kifayət qədər azot oksidləri atıla bilər. Eyni zamanda avtomobil işlənmiş qazlarının tərkibində 200-dən çox kimyəvi birləşmələr olur ki, onların bir hissəsini də aldehidlər, yüngül karbohidrogenlər, azot oksidləri, dəm qazı təşkil edir [1,2]. Həmin birləşmələr ətraf mühitin amillərinin təsiri altında daha toksiki birləşmələrə çevrilir. Belə birləşmələrdən biri yüngül karbohidrogenlərlə azot oksidləri arasında baş verən çevrilmələr nəticəsində əmələ gələn peroksiasetilnitratdır. Peroksiasetilnitrat mutagen, konserogen qaz olub, şəhər havasının çirkləndirici komponentlərindən biri sayılır. Odur ki, azot oksidlərinin ətraf mühitə düşməsinin qarşısını almaq məqsədi ilə onların təsirsiz azota emalı çox maraqlı istiqamət olaraq qalmaqdadır.

Reduksiyaedici reagentlərin çatışmazlığı və ya tamamilə olmaması halında,  $N_2O$ -nun məhv edilməsi parçalanma yoluna yönəldilə bilər. Bununla birlikdə, parçalanma reaksiyası daha yüksək ilkin temperaturlarda ( $> 450-500^\circ C$ ) başlanır və müvafiq olaraq xüsusi katalizatorlar tələb olunur. Üstəlik, reaksiyanın yüksək ekzotermikliyi səbəbindən reaksiya zonasında böyük miqdarda istilik ayrılır və temperatur əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlir.

$N_2O$ -nun parçalanmasına həsr olunmuş nəşrlərdə aktiv komponentlərin və daşıyıcıların element tərkibi ümumiyyətlə katalizator kimi təqdim olunur [3-5]. Əlbəttə ki, aktiv katalizatorların yaradılması üçün perspektivli komponentlərə işarə edirlər, lakin katalitik maddələrin tekstur xüsusiyyətləri, faza sabitliyi və üstəlik yüksək temperaturlu oksidləşdirici mühitdə katalizatorların xidmət müddəti barədə məlumat vermir.

Yüksək oksigen qatılığı şəraitində  $N_2O$ -nun katalitik parçalanması da az öyrənilmişdir: yalnız sonuncunun mənfi təsiri [4,6] və model reaksiya tədqiqatlarından əldə edilən parçalanma məhsullarının adsorbsiya-desorbsiya aktlarında daşıyıcının təbiətinin rolu haqqında məlumatlar var [7-11].

Bu istiqamətdə işlərin inkişafı üçün əsas, ilk növbədə, katalizatorlar və adsorbentlər üçün daşıyıcıların seçilməsi və yaradılmasıdır, əsas substrat əlbəttə ki, alüminium oksiddir, çünki onun yüksək temperaturlu formalarının faza müxtəlifliyi müvafiq olaraq müxtəlif davamlı struktur xüsusiyyətlərinə malik daşıyıcı əldə etməyə imkan verir.

## **Eksperimental hissə**

İşin birinci mərhələsi hazırda sənaye tərəfindən istehsal olunan xammal alüminium hidrokسيد materiallarının əlaqələndirici (və ya fərdi xammal) kimi yoxlanılmasına, habelə onların əsasında əldə edilmiş daşıyıcıların xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsinə həsr edilmişdir. Buna ehtiyac yerli xammalın keyfiyyətindəki ciddi dəyişikliklər və son illərdə bazarda yeni növlərin meydana çıxması ilə əlaqədardır.

Tədqiqat üçün müxtəlif texnoloji üsullarla əldə edilən müxtəlif istehsalçıların aktiv alüminium hidrokسيدləri seçildi, yəni:

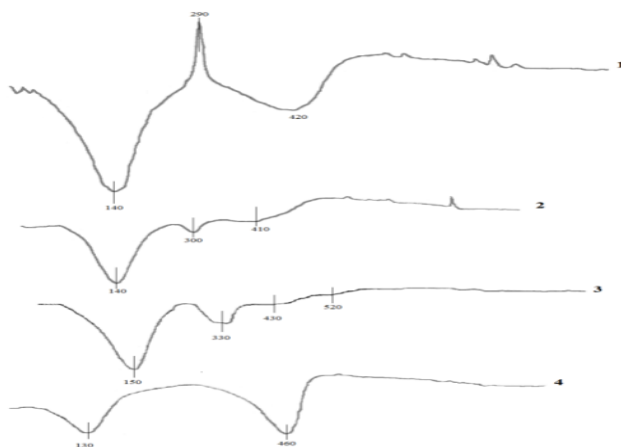
- 1 Alüminium nitratdan ammoniyaklı çöktürülmə ilə.
- 2 Natrium alüminatdan azot turşusu ilə çökdürməklə.
- 3 Termokimyəvi aktivləşdirilmiş gibbsitin hidrolizi ilə.
- 4 Alüminiumun alkoksid birləşmələrinin hidrolizi ilə.

Göstərilən xammal növlərinin xüsusiyyətlərinin anyaliz nəticələri cədvəl 1-də və şəkil 1-də təqdim olunur.

### Cədvəl 1. Xammalın müxtəlif növlərinin xüsusiyyətləri

Növün nömrəsi	Alınma üsulu	W, kütl.%	P.p.p, %	H <sub>2</sub> O, mol/mol Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	S <sub>x.s.</sub> **, m <sup>2</sup> /q	Faza tərkibi***		Faza təmizlik dərəcəsi
						Əsas faza	Qarışıqlar	
1	Ammonyak-nitrat çökdürülməsi	16,15	27,52	2,15	215	Pb	Am	Yüksək
2	Turşu-alüminat çökdürülməsi	61,78	18,87	1,32	345	Pb	Ba	Orta
3	Termo kimyəvi aktivləşdirilmiş gibbsitin hidrolizi	14,65	23,64	1,58	205 - 347	Be Ba Qb	Yoxdur	Aşağı
4	Alüminium alkoksidlərin hidrolizi	6,87	15,63	1,05	229	Zəif kristalla.miş Be	Yoxdur	Ən yüksək

Qeyd: PB – psevdobemit; Be – bemit; Ba – bayerit; Qb--gibbsit. \* H<sub>2</sub>O/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mol nisbəti; \*\* S<sub>x.s.</sub>- xüsusi səth; \*\*\* Faza tərkibi rentgen fazalı analiz üsulu ilə α-Cu şüalanması ilə DRON-3 cihazında müəyyən edilib.



**Şəkil 1.** Xammalların derivatoqramları (əyri nömrələri cədvəl 1-dəki növlərin nömrələrinə uyğundur)

Gördüyünüz kimi, xammal həm fərdi növlər arasında, həm də bir növ daxilində əhəmiyyətli bir faza bircinsliyi ilə xarakterizə olunur. Faza təmizliyinin ən yüksək səviyyəsi yalnız zəif kristallaşmış bemit fazalı 4 nömrəli nümunədə və miqdarı (10-15)% - dən çox olmayan, yalnız amorf hidroksid qarışıqlı psevdobemitedə müəyyənləşdirilib (1 nömrəli nümunə). 20% bayerit fazası olan 2 nömrəli nümunə 1 nömrəli nümunədən psevdobemit fazasının daha çox kristallaşması ilə fərqlənir. 3 nömrəli nümunə başqa qarışıq faza aşkar olunmadan təxminən bərabər nisbətdə həm bemit, həm bayerit, həm də gibbsit ehtiva edir. Xammal nümunələrində fazaların olması, derivatoqramlarda xarakterik zirvələrin olması ilə də təsdiqlənir (şəkil).

Temperatur maksimumları ( $T_{max}$ ) 130 ilə 150° C arasındakı zirvələr fiziki cəhətdən əlaqəli suyun ayrılmasını və zirvələri (290-330)°C-də olan maksimal temperaturlarda hidraksinatların (əyri 1) və gibbsit və bayeritin parçalanmasını əks etdirir (əyri 2 və 3). Xammalın faza tərkibindən asılı olaraq susuz alüminium oksidinə keçid (410-520)°C maksimal temperatur (yəni daşıyıcının kristal quruluşunun əmələ gəlməsi temperaturu) aralığındadır.

Daşıyıcıların təcrübi nümunələri plastik pastaların ekstruziyası ilə əldə edilmişdir. 5x5 mm ölçülü ekstrudatlar qurudulduqdan sonra  $Al_2O_3$ -ə tam keçidin son temperaturunda işlənmişdir.

Xammalın əlaqələndirici xüsusiyyətlərinin, habelə daşıyıcı nümunələrinin struktur-davamlılıq xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi iki variantda aparılırdı: bütün növ xammallar üçün 0,05 q  $HNO_3/q Al_2O_3$  bərabər vahid ekvivalentlə hidratlı peptizasiya və azot turşusu əlavə edilmiş peptizasiya ilə.

Cədvəl 2-nin göstəriciləri psevdobemit əsaslı xammalın üstünlüyünü birmənalı şəkildə əks etdirir. Ondan alınan 1 və 5 nömrəli nümunələr öz möhkəmliyi ilə digər nümunələrdən seçilir.

Qəbul edilməz dərəcədə aşağı möhkəmliyi ilə seçilən 3 nömrəli daşıyıcı (0,5 MPa) faza tərkibi ilə fərqlənən 3 nömrəli xammal əsasında alınmışdır.

4 nömrəli daşıyıcı nümunəsinin aşağı möhkəmliyinin səbəbi,  $Al_2O_3$ -ün yüksək gərginlikli quruluşunun meydana gəlməsi idi. Bu halda gərginliklər, termiki emal zamanı struktur quruluşunun əhəmiyyətli dərəcədə büzülməsi nəticəsində, pasta əmələ gələn zamanı zəif kristallaşmış bemit tərəfindən udulmuş çoxlu miqdarda suyun itirilməsi səbəbindən meydana gəldi (1,94 q  $H_2O/q Al_2O_3$ ). Quruluşun gərginliyi o qədər böyük idi ki, açıq havada saxlanarkən daşıyıcı qranullar kortəbii olaraq kiçik parçalara dağılırdı. Bənzər bir hal turşu əlavəsi ilə peptizasiya zamanı əldə edilən 8 nömrəli nümunədə də müşahidə edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, psevdobemit (No. 1 və No. 5) əsasında əldə edilən daşıyıcı nümunələr də böyük dərəcədə büzülmə ilə xarakterizə olunur, lakin daxili kristallik məsələlərinin ((4-7)nm) ölçü və faza bircinsliyi baxımından strukturda əhəmiyyətli gərginliklərin meydana gəlməsinə səbəb olmur.

2 nömrəli xammaldan məqbul bir möhkəmliyə malik 2 və 6 nömrəli daşıyıcı nümunələri əldə edildi (əsaslı psevdobemitdir). Bununla birlikdə, bayerit qarışığı pastanın reologiyasına və daşıyıcının faza bircinsliyinə də mənfi təsir göstərir.

**Cədvəl 2.** Müxtəlif xammallardan alınan pastalar və daşıyıcıların parametrləri

Daşıyıcı nümunəsi №	Xammal növü №	Pasta			Daşıyıcı				
		Peptizator		Konsistensiya və formalaşma	*S, $m^2/q$	$\Sigma Vm$ , $m^3/q$	**Sıxıl maya görə möhkəmlik MPa,	Qranulanan diametrinə görə büzüşmə,%	Reff.***, nm
		$qH_2O/qAl_2O_3$	$qHNO_3/qAl_2O_3$						
1	1	1,15	0	Sıx, yüksək plastik, yaxşı qəliblər	254	0,71	2,7	16	-
2	2	1,22	0	Sıx deyil, aşağı plastik, qəlibləmə zamanı kövrək	215	0,81	1,7	4	-
3	3	0,91	0	Aşağı plastik, qəlibləmə zamanı çox kövrəkdir	203	0,74	0,5	6	-
4	4	1,94	0	Sıx, plastik,	250	0,85	1,1	18	-

				qəlibləmə zamanı kövrəkdir					
5	1	1,17	0,05	Çox sıx, yüksək plastik, yaxşı formalaşır	248	0,50	6,3	24	4-7
6	2	1,08		Qəlibləmə za-manı sıx, plastik və kövrəkdir	220	0,57	3,8	18	4-8
7	3	0,77		Sürətli plastikləşdirmə, yaxşı qəliblənmə	200	0,52	2,8	14	4-7 600-800
8	4	1,30		Çox sıx plastik, yaxşı qəliblənməmişdir	211	0,59	1,9	24	-

\* nəmlik tutumuna görə ümumi məsamə həcmi;

\*\*laboratoriya ekstenzometrində aparılmışdır; \* \* \* məsamə radiusu PİM-3 cihazında civə üsulu ilə müəyyən edilir.

Gördüyünüz kimi, termiki emal edilmiş  $Al_2O_3$  daşıyıcılarının möhkəmlik xüsusiyyətləri qəlibləmə pastasının tutarlılığı ilə birbaşa əlaqəlidir. Hidratlı ilə müqayisədə turşu peptizatorunun tətbiqi, termiki emal prosesində məsamələrin həcmnin təxminən 30% azaltmaqla daha sıx bir quruluş əldə edilməsi pastanın sıxlaşması və plastikliyinin artması ilə izah olunur.

Xammalın faza bircinsliyi və pastanın əmələgəlmə parametrləri xüsusi səthin (200-250)  $m^2/q$  ölçüsü daxilində

praktik olaraq əks olunmur.

Daşıyıcıların təcrübi nümunələri plastik pastaların ekstruziyası ilə əldə edilmişdir. 5x5 mm ölçülü ekstrudatlar qurudulduqdan sonra  $Al_2O_3$ -ə tam keçidin son temperaturunda işlənmişdir.

Xammalın əlaqələndirici xüsusiyyətlərinin, habelə daşıyıcı nümunələrinin struktur-davamlılıq xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi iki variantda aparılırdı: bütün növ xammallar üçün 0,05 q  $HNO_3/q$   $Al_2O_3$  bərabər vahid ekvivalentlə hidratlı peptizasiya və azot turşusu əlavə edilmiş peptizasiya ilə.

Cədvəl 2-nin göstəriciləri psevdobemit əsaslı xammalın üstünlüyünü birmənalı şəkildə əks etdirir. Ondən alınan 1 və 5 nömrəli nümunələr öz möhkəmliyi ilə digər nümunələrdən seçilir.

Qəbuledilməz dərəcədə aşağı möhkəmliyi ilə seçilən 3 nömrəli daşıyıcı (0,5 MPa) faza tərkibi ilə fərqlənən 3 nömrəli xammal əsasında alınmışdır.

4 nömrəli daşıyıcı nümunəsinin aşağı möhkəmliyinin səbəbi,  $Al_2O_3$ -ün yüksək gərginlikli quruluşunun meydana gəlməsi idi. Bu halda gərginliklər, termiki emal zamanı struktur quruluşunun əhəmiyyətli dərəcədə büzülməsi nəticəsində, pasta əmələ gələn zamanı zəif kristallaşmış bemit tərəfindən udulmuş çoxlu miqdarda suyun itirilməsi səbəbindən meydana gəldi (1,94 q  $H_2O/q$   $Al_2O_3$ ). Quruluşun gərginliyi o qədər böyük idi ki, açıq havada saxlanarkən daşıyıcı qranullar kortəbii olaraq kiçik parçalara dağılırdı. Bənzər bir hal turşu əlavəsi ilə peptizasiya zamanı əldə edilən 8 nömrəli nümunədə də müşahidə edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, psevdobemit (No. 1 və No. 5) əsasında əldə edilən daşıyıcı nümunələr də böyük dərəcədə büzülmə ilə xarakterizə olunur, lakin daxili kristallik məsamələrinin ((4-7)nm) ölçü və faza bircinsliyi baxımından strukturda əhəmiyyətli gərginliklərin meydana gəlməsinə səbəb olmur.

2 nömrəli xammaldan məqbul bir möhkəmliyə malik 2 və 6 nömrəli daşıyıcı nümunələri əldə edildi (əsası psevdobemittir). Bununla birlikdə, bayerit qarışığı pastanın reologiyasına və

daşıyıcının faza bircinsliyinə də mənfi təsir göstərir.

## Nəticə

Beləliklə, işin nəticələrindən aydın olur ki,  $N_2O$ -nin parçalanmasını həyata keçirmək üçün mexaniki möhkəmliyi yüksək olan katalizator daşıyıcı alüminium nitratdan ammonyaklı çökdürülmə yolu ilə əldə edilən psevdobemit alüminium hidroksid hesab edilir.

Tədqiq edilən xammallardakı digər fazalardan fərqli olaraq, psevdobemit, müntəzəm möhkəm bir qəfəsdə kristallaşma qabiliyyəti ilə yanaşı, temperaturun təsiri altında sonrakı faza keçidlərində parametrlərin qorunmasını təmin etməklə psevdomorfizm xüsusiyyətinə də malikdir [12].

Məhz hidroksidin bu xüsusiyyəti, inkişaf etmiş məsaməli bir quruluşa və kifayət qədər yüksək spesifik səthə malik, (900-1000) dərəcəyə qədər sabit olan daşıyıcıları əldə etməyə imkan verir. Yüksək temperaturlu proseslər üçün nəzərdə tutulmuş mövcud sənaye daşıyıcıları və katalizatorlar ilk növbədə aşağı toxuma xüsusiyyətlərinə və faza qeyri-sabitliyinə görə az effektiv olur [5].

$N_2O$ -nun parçalanma katalizatorunu yaradarkən, stabilləşdirici oksid əlavələrinin, məsələn, lantanoidlərin və ya  $TiO_2$ ,  $ZrO_3$ ,  $NiO$  və s. komponentlərin daxil edilməsi ilə daşıyıcının termiki stabilləşdirilməsinin əlavə ehtiyatlarından istifadə edilə bilər.

## Ədəbiyyat

1. <https://ru.m.wikipedia.org/wiki>
2. <https://inis.iaea.org/Publik>
3. Гайдей Т.П., Кокорин А.И. [и др.]. Каталитическая активность металлических и нанесенных оксидных катализаторов в реакции разложения закиси азота // Журн. физической химии. - 2007, Т. 81, № 6, с. 1028-1033.
4. Колесников В.П., Пешкова Л.В. Исследование разложения закиси азота на рутенийсодержащем катализаторе // Химическая промышленность сегодня. - 2008, № 12, с. 53-55.
5. Култыгин Л.В., Трошина В.А. [и др.]. Разработ-ка катализаторов для разложения закиси азота в отходя-щих газах // Успехи в химии и химической технологии, - 2008, Т. 22, № 2, с. 31-32.
6. Способ очистки газов от оксидов азота: пат. 2136353 Рос. Федерация. № 97112961/25; заявл. 29.07.1997; опубл. 10.09.1999.
7. Ефремов В.Н., Зиновьева Т.А. [и др.]. Каталитическое восстановление оксидов азота на Ni-Cu катализаторе нанесенного типа. // Журн. прикл. химии. - 2000, Т. 73, № 2, с. 246-251.
8. Кузьмина Р.И., Кузьмин Н.Г. [и др.]. Очистка газов от оксидов углерода и азота // Электронная промышленность. - 2000, Вып. 2, с. 72-74.
9. Agustín B-L., G-G Avelina [et al]. Development of a kinetic model for the NOx reduction process by potassium-containing coal pellets // Environ. Sci. and Technol. - 2002. V. 36. № 24. P. 5447-5454.
10. Ходаков Ю.С. Новые и усовершенствованные технологии очистки дымовых газов ТЭС // Экология и промышленность России. - 2005, Вып. 2, с. 26-29.
11. Kapteijn., Mirasol J.R. [et al]. Heterogeneous cat-alytic decomposition of nitrous oxide // Applied Catalysis B: Environmental, - 1996, V. 9, p. 26-64.
12. Строение и свойства адсорбентов и катализаторов. / под ред. Б.Г. Линсена, М.: Мир, - 1973. С. 209-211.



---

# ВЫБОР ОСНОВНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАТАЛИЗАТОРА ОКСИДА АЛЮМИНИЯ С ЦЕЛЬЮ ОЧИСТКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ОКСИДОВ АЗОТА

Амиров Е.А.<sup>1</sup>, С.С. Исмаилова<sup>2</sup>, Шарифова Т.К.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, Баку, Азербайджан

<sup>1</sup> sabira.ismayilova@yahoo.com, <http://orcid.org/0000-0002-5558-829X>

## РЕЗЮМЕ

Защита окружающей среды является прямым ключом к получению здоровой пищи. Помимо информации, приведенной на упаковке ряда недавно произведенных пищевых продуктов, также приводится информация о том, что продукт получен в экологически чистых условиях и не используются генно-модифицированные продукты.

Загрязнение окружающей среды приводит к аномальной жизнедеятельности живых существ и растений, поступления приводит загрязнению их в живом мире. Роль тяжелых металлов и органических загрязнителей в этом направлении вызывает весьма серьезные последствия. Попадание оксидов азота в атмосферу приводит к образованию в фотохимическом смоге таких загрязняющих соединений, как пероксиацетилнитрат, обладающих мутагенными и канцерогенными свойствами. Для предотвращения попадания оксидов азота в окружающую среду очень интересным направлением остается их инертная обработка азотом.

В статье представлены результаты РФА, ДТА и других анализов для разновидностей гидроксидов алюминия имеющихся на рынке, которые используются для производства носителей катализаторов переработки оксидов азота. Оценены структурные и прочностные свойства образцов, изготовленных из сырья гидроксида алюминия, и произведен подбор сырья гидроксида алюминия, необходимого для создания стабильного высокотемпературного катализатора реакции разложения оксида азота в широких концентрациях.

**Ключевые слова:** носитель, гидроксид алюминия, гиббсит, бемит, байерит, разложение, оксид азота.

## SELECTION OF BASIC RAW MATERIALS FOR OBTAINING ALUMINUM OXIDE CATALYST FOR THE PURPOSE OF CLEANING THE ENVIRONMENT FROM NITROGEN OXIDES

Amirov E.A.<sup>1</sup>, S.S. Ismailova<sup>2</sup>, Sharifova T.K.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku, Azerbaijan

<sup>1</sup> sabira.ismayilova@yahoo.com, <http://orcid.org/0000-0002-5558-829X>

## ABSTRACT

Protection of the environment is the direct key to obtaining healthy food. In addition to the

---

information provided on the packaging of some recently produced food products, information is also provided that the product is obtained in ecologically clean conditions and non-genetically modified products are not used.

Pollution of the environment leads to abnormal vitality of living beings and plants, and its entry leads to pollution in the living world. The role of heavy metals and organic pollutants in this direction causes very serious consequences. Exposure of nitrogen oxides to the atmosphere leads to the formation in photochemical smog of such polluting compounds as peroxyacetylnitrate, which possess mutagenic and carcinogenic properties. To prevent nitrogen oxides from entering the environment, their inert treatment with nitrogen remains a very interesting direction.

The article presents the results of RFA, DTA and other analyzes for the varieties of aluminum hydroxides available on the market, which are used for the production of catalyst carriers for the processing of nitrogen oxides. The structural and strength properties of samples made from raw aluminum hydroxide were evaluated, and the selection of raw aluminum hydroxide necessary for the creation of a stable high-temperature catalyst for the decomposition of nitrogen oxide in wide concentrations was made.

**Key words:** carrier, aluminum hydroxide, gibbsite, boehmite, bayerite, decomposition, nitrogen oxide