

**Shomurodov D.D., Egamova M.Q.**  
**Toshkent kimyo - texnologiya instituti Yangiyer filiali**

## **SANOAT ADSORBENTLAR ASOSIDA GAZ CHIQISHINI OSHIRISH UCHUN SPETSIFIK KATALIZATORLARNING SINTEZI VA TADQIQOTLARI**

**Абстракт:** Исследования выявили возможность 100% замены импортного гидроксида алюминия в составе катализатора полного окисления токсичных выбросов  $Al_2O_3-TiO_2$  на промежуточный продукт переработки отработанного глиноземного адсорбента, включающий гель псевдобемит. Полученный катализатор обладает хорошей механической прочностью, химической и термической стойкостью и позволяет с высокой эффективностью нейтрализовать горючие токсичные вещества в составе различных газовых выбросов.

**Ключевые слова:** Cu-Cr катализаторы, окисление, адсорбенты, очистка выхлопных газов.

Yonuvchan foydali qazilmalarni (neft, tabiiy gaz, slanets, ko'mir) qayta ishlash va ular asosida kimyoviy mahsulotlarni organik sintez qilish jarayonida har doim turli tuzilishdagi uglevodorodlar, geteroorganik birikmalar, oltingugurt, azot va uglerod oksidlari kabi gaz chiqindilari hosil bo'ladi. . Atrof muhitdagi oksidlanish jarayonlarida o'tish metall oksidlari (Cu, Cr, Co, Ni, Mn) asosidagi katalizatorlar o'zini yaxshi isbotladi [1-4]. Ular zaharli moddalarning chuqur oksidlanish jarayonlarida yuqori faollik ko'rsatadi, katta termal barqarorlikka, mexanik kuchga va  $SO_x$  ning agressiv ta'sirida faol qolish qobiliyatiga ega .O'zbekiston Respublikasini bir nechta sanoat korxonalari misolida konkret import xomashyosidan sintez qilingan alyuminiy-titanli tashuvchi birikma mis-xromit asosli katalizatorining samaradorligi atseton, etil asetat, toluol, stiro, dioktilftalat va CO gaz emissiyalarida kamroq zaxarli  $CO_2$  va  $H_2O$  bug'iga.Bu jarayon ikki tomonlama ekologik muammoni hal qilishga bag'ishlangan: texnologik gazlarni tozalash va gaz chiqindilarini zararsizlantirish , CO ni kamaytirish uchun mo'ljallangan katalizatorlar, adsorbentlar sintezida neft va gazni qayta ishlashning qattiq zaxarli chiqindilaridan malakali foydalanish imkoniyatini o'rganish.

### **Экспериментал техника.**

Sintezning 1 - bosqichida Sho'rtan gaz-kimyo majmuasida (OAASH) polietilen eritmasini tozalash u-da Buxoro neftni qayta ishlash zavodida (OAAB) reforming chiqindi gazlarini zararsizlantirish jarayonida hosil bo'lgan  $Al_2O_3$  chiqindilarini qayta ishlash natijasida psevdobemит modifikatsiyasining alyuminiy monogidroksidi  $AlOOH$  olindi. [5]. Texnologiya quyidagilarni o'z ichiga oladi: 1) nitrat kislotada qizdirilganda ezilgan alyuminiy oksidi chiqindilarini OAAS yoki OAAB eritish; 2) pH=7-8 da ammiak eritmasi yordamida olingan alyuminiy nitrat AL eritmasidan  $AlOOH$ ni cho'ktirish; 3) cho'kindining 21-28 ° C da pishishi ; 4) cho'kmani  $AlOOH$  bilan filtrlash va yuvish ; 5) psevdoboehmit kukunini quritish [6]. Yangi adsorbent granulalarning sintezi 0,06-0,10 mm OAAS fraksiyasi bilan psevdobemит aralashmasini ekstruziya qilish, suyultirilgan  $HNO_3$  bilan peptizatsiya qilish orqali amalga oshirildi.Titan-alyuminiy tayanchini sintez qilish jarayonida qo'shimcha ravishda titan dioksidi (25 g.%) kiritildi. Granulalar quritilgan va keyin 510-550 ° C haroratda kalsiylangan . Mis-xromit katalizatorlari Al-Ti tayanchini xrom ( VI ) oksidi  $CrO_3$  va  $Cu(OH)_2$  kukunini ketma-ket eritish natijasida olingan qo'shma eritma bilan singdirish orqali tayyorlangan. Suvdagi  $CuCO_3$  Singdirilgan namunalar 500-550 ° C haroratda kalsinlangan . Gaz fazasidan  $CO_2$  ni samarali o'zlashtiradigan NaX tipidagi zeolit Na A zeolit va kaolin chiqindilaridan hosil bo'lgan granulalarni natriy silikat eritmasida gidrotermik kristallanish yo'li bilan olingan, ilgari issiqlik elektr stansiyalarida kulni qayta ishlash natijasida olingan.

Tajriba zavodida katalizatorning faolligi namunaviy moddalar konsentratsiyasining o'zgarishi, gaz aralashmasining qizdirilgan katalizator qatlamidan o'tishidan oldin va keyin va zaxarli moddalarning oksidlanish mahsulotlari paydo bo'lishi bilan baholandi. Adsorbentlarning samaradorligi adsorberning kirish va chiqish joylarida H<sub>2</sub>O va CO<sub>2</sub> konsentratsiyasining o'zgarishi bilan baholandi. Cu-Cr katalizatorining hajmi 500 sm<sup>3</sup>, qatlam balandligi 15 sm harorat 300 dan 500 °C gacha, mos keladigan bug '-havo aralashmasining hajmiy tezligi 10 000 dan 50 000 soatgacha bo'lgan.

### **Tajriba natijalari va ularning tahlili.**

275° C atrofida kimyoviy sorblangan (yutilgan) NH<sub>4</sub><sup>+</sup> va NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ionlarini olib tashlash natijasida ekzotermik ta'sir ko'rsatishi bilan ajralib turardi. Aluminiy kukunni x g ning y ga - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ga aylanishidan chuqur endotermik ta'sir. Termogrammalarning tabiati Al - Ti katalizator tashuvchisini tayyorlash jarayonida Al UN va TiO<sub>2</sub> o'rtasida kimyoviy o'zaro ta'sirning yo'qligini ko'rsatdi.

Xrom Cr va mis Cu birikmalarining qo'shma eritmasi bilan singdirilgan tashuvchining (transport) termogrammasi, 100 ° da quritgandan so'ng olingan bug'langan qo'shma eritma uchun xarakterli, vazn yo'qotish bilan birga 450 ° C haroratda past intensivlikdagi endotermik ta'sir ko'rsatdi. Reaksiya natijasida 27,2%: 2Cu Cr O<sub>4</sub> → 2Cu Cr<sub>2</sub> O<sub>4</sub> + 2CuO + 3O<sub>2</sub>. 310-340 ° S haroratda katalizatorlarni tayyorlash jarayonida issiqlik bilan ishlov berishning oraliq bosqichida gidratlangan va suvsiz Cu-Cr ning fazalarini hosil bo'lishi ko'zgularning diffraksiya naqshlarida paydo bo'lishi bilan tasdiqlanadi (d = 5,50; 4,80; 3,72; 3,43; 2,57 va 2,46 Å) CuCr O<sub>4</sub> dan 2CuO · 2H<sub>2</sub>O va (d = 3,67; 3,55; 2,71; 2,62; 2,49; 2,23 Å), CuCrO<sub>4</sub> fazasiga mos keladi. Katalizatorlarning 510 ° C da yakuniy kalsinlanishidan so'ng anataza fazalaridan ko'zgularga qo'shimcha ravishda (d = 3,52; 2,43; 2,38; 2,33; 1,89) diffraksiya naqshlarida CuO va CuCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> kristal fazalari aralashmasi qayd etildi. 1,69; 1,66, 1,49, 1,48, 1,364, 1,33 va 1,26 Å), rutil (d = 3,255; 2,499; 2,199; 1,6876; Å) va g = a3.9 neytrallash uchun mo'ljallangan katalizatorlarni tanlashning eng muhim mezoni toksik aralashmalarning atmosfera kislorodi bilan o'zaro ta'sir qilish chuqurligidir. Biz katalizatorni alohida sinov moddalarini chuqur oksidlanish jarayonida sinab ko'rdik: CO, aseton, ksilen, naftalin, stirol - sanoat korxonalaridan gaz chiqindilarining eng keng tarqalgan komponentlari. Kislorod o'z ichiga olgan moddalar Cu-Cr katalizatorlarida uglevodorodlarga qaraganda osonroq CO<sub>2</sub> va

H<sub>2</sub>O ga oksidlanadi. 60-200 mg / m<sup>3</sup> boshlang'ich konsentratsiyasiga, 270 ° C haroratda 21000-36500 soat<sup>-1</sup> havo oqimiga bog'liq bo'lgan asetonning konversiya darajasi (%): 94,55, 270 ° C da. - 97,9, va 290 ° C da allaqachon 99,9.

OAAS va OOAB chiqindilaridan olingan sanoat alyuminiy gidroksid Al(OH)<sub>3</sub> va psevdobemitdan tayyorlangan Cu-Cr katalizatorlari va adsorbentlarining katalitik, adsorbsion va fizik-kimyoviy xususiyatlarining taqqoslanuvchanligi aniqlandi. Cu-Cr katalizatorlarining barcha namunalari uchun ksilenni CO<sub>2</sub> va suvga aylantirishning 99% darajasi 425 ° C haroratda tozalangan havoning hajm tezligining butun o'rganilgan diapazonida erishildi. Jarayon harorati 350 ° C gacha pasayganda, orto-ksilen konversiya darajasi pasayib, katalitik reaktordan chiqayotgan gazda CO, ftalik angidrid va ksilenning to'liq bo'lmagan oksidlanishining boshqa bir qancha noma'lum mahsulotlari aniqlandi.

O<sub>2</sub> va H<sub>2</sub>O ga katalitik aylantirish darajasini aniqlash, tozalash qiyin bo'lgan chiqindi gazlarning tipik tarkibini simulyatsiya qilish natijalari keltirilgan: asfalt aralastirgichlar, bo'yash joylari, elektrod koks ishlab chiqarish, va boshqalar. Sanoat Al(OH)<sub>3</sub>dan tayyorlangan va qayta ishlangan materiallardan olingan tozalangan havoning yuqori hajmli tezligida chuqur oksidlanish reaksiyasida mis-xromit katalizatorlarining barqaror faolligi isbotlangan. Gaz fazasining kimyoviy

tahlili yonuvchan moddalarning ko'p komponentli aralashmasining gazsimon oksidlanish mahsulotlari orasida V, Cr va Cu birikmalarining yo'qligini ko'rsatdi.

Jadval. Ko'p komponentli zaharli moddalar aralashmasini neytrallash darajasining OAAS , OAAB (kursiv) va sanoat psevdobemit (qavslar ichida) chiqindilari asosida sintez qilingan mis-xromit katalizatorlariga bog'liqligi. Volumetrik tezlik 50000 soat<sup>-1</sup>.

Model komponentlari aralashmalar	Asl aralashmada konsentratsiya ; mg/m <sup>3</sup>	Haroratda konversiya darajasi; °C	
		455	510
Uglerod oksidi	50	<b>99,99; 99,9 ; (99,9)</b>	<b>99,9, 99,9 ; (99,9)</b>
Geksan	300	<b>93,63; 93,01 ; (93,2)</b>	<b>97,88; 97,66 ; (97,6)</b>
Ksilol	1000	<b>97,4; 96,88 ; (97,7)</b>	<b>99,3; 99,01 ; (99,2)</b>
Toluol	1000	<b>97,11; 96,8 ; (97,0)</b>	<b>99,2; 99,01 ; (99,0)</b>
Naftalin	300	<b>84,5; 84,01 ; (85,0)</b>	<b>98,2; 97,40 ; (98,3)</b>
Benzol	200	<b>25,21; 23,81 ; (25,4)</b>	<b>88,63; 86,21 ; (88,9)</b>

dilarini zararsizlantirish sxemasini tanlashni sanoat korxonalarida ularning shakllanishining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olish kerak. Organik moddalar aralashmasining yetarlicha katta miqdori doimiy ravishda ajralib chiqqan taqdirda , doimiy katalitik neytrallash jarayonini amalga oshirish maqsadga muvofiqdir. Ishlab chiqilgan Cu-Cr katalizatorini plastik quvurlar ishlab chiqarishdan gaz chiqindilarini tozalash uchun issiqlik saqlash nozulli (сопло) teskari reaktorda sanoatda ekspluatatsiya qilishda ijobiy tajriba mavjud. Ushbu usulning afzalligi energiyani tejash va tozalangan havoning past harorati bo'lib, bu katalitik bosqichning asosiy mahsuloti bo'lgan CO<sub>2</sub> ni ushlab uchun adsorbsion va yutilish usullaridan samarali foydalanish imkonini beradi. Ma'lum sanoat tarmoqlari mavjud bo'lib, ular qisqa muddatli (10-20 minutlik salvatlar) kontsentratsiyalangan zaharli moddalarning ruxsat etilgan max konsentratsiyasining past qiymatiga ega (MPC = 10-0,2 mg / m<sup>3</sup> ) bilan tavsiflanadi. umumiy konsentratsiyasi 15 mg/ m<sup>3</sup> dan kam bo'lgan uglevododlar va kislorod o'z ichiga olgan moddalar aralashmasini muntazam ravishda chiqarish . Shu bilan birga, chuqur oksidlanish darajasi pasayadi va energiya sarfi ortadi. Shu bilan birga, sintez qilingan Cu-Cr katalizatorlari bu moddalarni, shu jumladan stirolni samarali adsorbsiyalaydi . Aholi punktlari havosida stirolning ruxsat etilgan max konsentratsiyasi 0,003 mg / m<sup>3</sup> ni tashkil qiladi , u-da gidrosian kislotasi kabi taniqli zaharli moddaning ruxsat etilgan max konsentratsiyasidan atigi 3 marta kam. Shuning uchun Cu-Cr katalizatorida adsorbsion va katalitik jarayonlarni 1 ta apparatda birlashtirish oqilona. Ushbu yondashuvni amalga oshirishda tozalash 1-navbatda past haroratda katalizdan oldingi sharoitda organik moddalar molekularining katalizator yuzasi bilan xemisorbson o'zaro ta'siri tufayli amalga oshiriladi.Adsorbsiya bosqichining davomiyligi tozalanayotgan gaz tarkibidagi aralashmalar tarkibiga va katalizatorning aniq moddalar uchun adsorbsion qobiliyatiga bog'liq. Keyingi bosqichda yuqori haroratda kimyoviy sorblangan moddalarning chuqur oksidlanishining ekzotermik reaksiyasi sodir bo'lib, zararsiz gazsimon reaksiya mahsulotlariga aylanishini ta'minlaydi, katalizator qayta tiklanadi.

Shunday qilib, tadqiqotlar zaharli chiqindilarni iste'mol qilingan alyuminiy oksidi adsorbentini qayta ishlashning oraliq mahsuloti bilan to'liq oksidlash uchun mis-xromit katalizatori uchun Al-Ti tashuvchisi tarkibida import qilingan Al(OH)<sub>3</sub>ni 100% almashtirish imkoniyatini aniqladi. Gaz chiqindilarini zararsizlantirish uchun termokatalitik (yuqori harorat) qurilmaning ishlashi paytida

CO<sub>2</sub> chiqindilarini kamaytirish uchun qayta ishlangan materiallardan adsorbentlar ishlab chiqarilgan .

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

- 1.Sajad Mobini, Fereshteh Meshkani, Mehran Rizoiiy. Nanokristalli mis-xrom katalizatorining sintezi va tavsifi va uni uglerod oksidini oksidlashda qo'llanilishi . // Jarayon xavfsizligi va atrof-muhitni muhofaza qilish. 2017. V. 107.P 181-189. <https://doi.org/10.1016/j.psep>
2. To'lqin S. Bayjumanova, Zauresh T. Jeksenbaeva, Svetlana A. Tungatarova, Rabiga O. Sarsenova, Marjan A. Sadenova, Saule A. Abdulina. Egzoz gazlarini tozalash uchun mis oksidi xrom katalizatorlarini qo'llash. //Kimyoviy muhandislik operatsiyalari. 2016. V. 52.P 715-720. DOI : 10.3303/CET 1652120.
3. Yunis Apiresida Kampos, Rita de Kassia L. Dutra, Luis Klaudio Rezende, Milton Faria Diniz, Vilma Massae Dio Nava, Koshun Iha. Qattiq propellantlar uchun yonish tezligi katalizatori sifatida tijorat mis xromitlarining ishlashini baholash.// J. Aerosp. Technol. Menejment, São Jose dos Campos. 2010., V. 2. Yo'q. 3. P.323-330. Doi: 10.5028. 2010.02038010.
4. Ari e ns, MI, Chlan, V., Novak P, van de Water LGA , Dugulan AI, Brück e, Hensen EJM. Sanoat sharoitida temirga asoslangan yuqori haroratli suv-gaz almashinuvi katalizatorlarida xromning roli. // Amaliy kataliz B: Ekologik. 2021. 297. DOI 10/1016/j. apcatb.2021. 120465.
5. Suxrob Ibodullaev, Nurxon Isaeva, Rustam Xodjiyev, Elena Mirzaeva, Dilnoza Turdieva, Shuhrat G'ulomov, Shavkat Mamatqulov. Vodorod o'z ichiga olgan gazni tozalashda ishlatiladigan adsorbentni kompleks qayta ishlash // Kimyoviy reaksiya muhandisligi va kataliz byulleteni, 2022, 17(1 ). B. 32-45
6. Mansurova M. BILAN . , Teshabayev Z. A , Yalgashev E . Men , Isaeva N. F. , Annenkova A . A .  
G'azni oltingugurtan tozalash jarayoni uchun katalizatorlar sintezi va tahrir tadqiqi.//Science and innovation Development, 1/2022, B. 139