

**VANADIYLI KATALIZATORLARNI QAYTA ISHLAGANDAGI QATTIQ CHIQUINDIDAN
YANGI KATALIZATOR TASHUVCHISINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASINI YARATISHGA DOIR**

A.T.Dadaxodjaev – *texnika fanlari doktori, professor*

D.X.Yakibova – *doktorant*

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

A.Q.Karimov – *Navoiyuran Nurobod ishlab chiqarish maydoni boshlig'i*

Tayanch soʻzlar: vanadiyli katalizator, chiqindi katalizator, sulfat kislotasi, gidrometallurgiya, qattiq qoldiq, vanadiy besh oksidi, oq kuya.

Ключевые слова: ванадиевый катализатор, отработанный катализатор, серная кислота, гидрометаллургия, твердый остаток, пентаоксид ванадия, белая моль.

Key words: vanadium catalyst, spent catalyst, sulfuric acid, hydrometallurgy, solid residue, vanadium pentaoxide, white moth.

Kirish. Oʻzbekiston Respublikasining metallurgiya va kimyo korxonalarida ishlab chiqarilayotgan sulfat kislotasining miqdori yaqin kelajakda 3 mln. tonnaga yetishi kutilmoqda. Ishlab chiqarishda qoʻllaniladigan vanadiyli katalizatorlar chiqindisi xar tonna kislotaga uchun 0.1-0.15 kg xosil boʻladi. Bunday chiqindilar yiliga 300-400 tonnadan ziyod boʻlib oʻta xavfli hisoblanadilar. Vanadiyli katalizatorlarning samaradorligi yuqori boʻlsada, hosil boʻladigan chiqindisi atrof-muhitga, suv havo tuproqni ifloslantirishi, shuningdek, bioxilma-xillikka salbiy tasiri koʻrsatishi sababli, ularni boshqarish va ekologik xavfsizlik choralarini koʻrish muhim ahamiyatga ega. Shu sababli chiqindi katalizatorlarning utilizatsiya qilishda zamonaviy texnologiyalarni va iqtisodiy sarmoyalarni talab qiluvchi murakkab jarayondir.

Chiqindi katalizatorlarni gidrometallurgiya usuli bilan qayta ishlab, katalizator tarkibidagi vanadiy besh oksidini ajratib olgandan qoladigan qoldiqni yangi katalizator uchun tashuvchi sifatida ishlatilgandagi katalizatorlar faolligi va mexanik mustahkamligi boʻyicha Inzen tabiiy diotamiti va oq kuya asosida tayyorlangan katalizatorlardan ustunligi koʻrsatilgan [1]. Malumki vanadiyli katalizatorlar zahiralari respublikamizda mavjud emas. Shu sababli qattiq chiqindidan katalizator tashuvchisi sifatida qayta ishlash ekologik va iqtisodiy tomondan maqsadga muvofiqdir. Xitoy, Rossiya, Germaniya, AQSh, Yaponiya, Hindiston davlatlari vanadiyli katalizatorlarni ishlab chiqarishda yetakchi davlatlar hisoblanadi.

Ilmiy nashrlarda sanoatda ishlatilgan SVD markali katalizator kukunini tabiiy diatomit tarkibiga qoʻshib [2] va turli xil sanoat chiqindilarini qoʻllab vanadiyli katalizatorlar ishlab chiqarish [3] mavzularidagi bir necha tadqiqotlar maʼlum.

Metodologiya. Vanadiyli katalizator tashuvchisi sifatida chiqindi katalizatoridan vanadiyni ajratib olgandan keyin qoladigan qoldiqdan foydalanish bugungi kunda ekologik, iqtisodiy va sanoat texnologiyalari nuqtai nazaridan dolzarb masalalardan biri hisoblanadi

Tadqiqotlar obyekti va usullari. Katalizatorlar tashuvchini vanadiy besh oksidi kalii gidrooksidi va sulfat kislotasi bilan aralashtirib quruq usulda tayyorlandi.

Katalizator tashuvchisi sifatida quyidagilar qoʻllanildi

- "OKMK" AJ dagi ishlatilgan SVD [4] markali katalizatorni qayta ishlagandagi qattiq chiqindi

- "Navoiuran" DK da vanadiy besh oksidini ajratib olgandagi qattiq chiqindini oq kuya bilan aralashmasi.

Ishlatilgan tashuvchilar suvda yuvilib 200°C da quritildi va 600 °C da toblandi

Namunalarning tarkibi Rigaku NEX CGEDXAF Analyzer spektrofotometrida, xarakterli xossalari

SURFACEAREA Pore Size ANALYZER Anton pear, Model: Nova 60, Serial №1050048110 priborida aniqlandi

Katalizator faolligi SO₂ ni SO₃ ga aylanishi miqdorini SVD markali vanadiyli katalizatorlar uchun qabul qilingan TU 6-08-410-78 texnik shartlarga [5] muvofiq laboratoriya qurilmasida 420°C va 485°C xaroratda SO₂ ning boshlangʻich konsentratsiyasi 10% va xavo bilan aralashmasi tezligi 4000 soat⁻¹ da oʻrganildi.

Natijalar. Jadval №1 da laboratoriya sharoitida qattiq chiqindi asosida tayyorlangan katalizatorlarning fizik xossalari keltirilgan.

Gʻovaklar oʻlchami 0.4507-2.3991 nm ni tashkil etdi.

Jadval №1. Qattiq chiqindilar va ular asosidagi katalizatorlar fizik xossalari

Namuna tartibi	Gʻovaklar xajmi, sm ³ /g	Tashqi yuzasi, m ² /g	Katalizator tashuvchisi
1	0.959-1.061	2.915-3.566	SBD ishlatilgan katalizatoridan olingan tashuvchi
033V	1.174	3.566	Qattiq chiqindi asosida SBD katalizator
003V-01	1.152	3.501	Navoiuran DK dan olingan yuvilmasdan 550°C toblangan qattiq chiqindi
004V 004V-a	0.976-1.004	2.965-3.049	Navoiuran DK dan olingan, yuvib 200°C da quritilib 550°C da toblangan
005V - 01 005V-01	2.88-3.147	8.776-9.560	600°C da toblangan qattiq chiqindi
4	1.623-1.658	4.934-5.048	Navoiuran DK dan olingan yuvilmasdan 600°C da toblangan tashuvchi asosidagi katalizator
6	2.069-2.116	6.292-6.427	№4 tartibdagi tashuvchi va 30% oq kuya asosida katalizator
7	1.189-1.233	3.614-3.747	005 V tartibdagi qattiq chiqindiga 30% oq kuya qoʻshilgan tashuvchi asosidagi katalizator

Jadvalda keltirilgan qattiq chiqindilar xossalari taqqoslashdan ko'rinadiki katalizator tashuvchisi maqsadida ishlatilishi mumkin bo'lgan qattiq chiqindilarning tashqi yuzalari va g'ovaklar hajmi toblash haroratiga bog'liq ravishda o'zgaradi.

Masalan SVD ishlatilgan katalizatorni gidrometallurgiya usuli bilan 2M konsentratsiyali sulfat kislotasi bilan qayta ishlagandan qolgan qoldiq (1-va 005 V tartibli) 600°C da toblanganidan so'ng g'ovaklar hajmi (0.959÷1.061) dan (2.888-3.147) sm³/g gacha ortadi. Tashqi yuza esa (2.915-3.566) dan (98.766-9.560) M²/g gacha ortadi. Bu o'zgarishlarning sababi qattiq chiqindi g'ovaklari va yuzasiga sorbsiyalangan SO₃ ionlarining yuqori haroratda desorbsiyalanishidir.

Jadval №2 da vanadiy besh oksidini eritmaga o'tkazgandan qolgan qattiq chiqindining va tabiiy diatomitning taxlili natijalari keltirilgan.

Jadval №2. Qattiq chiqindining kimyoviy tarkibi, % mass.

Al ₂ O ₃	1.31-1.54	5.91
SiO ₂	83-84	92.9
SO ₃	9.39-9.50	0.08
K ₂ O	2.41	0.10
V ₂ O ₅	0.626-0.680	-
Fe ₂ O ₃	1.08-1.23	0.21
Eslatma	Xona harorati va 35-40°C	Tabiiy diatomit

Ko'rinib turibdiki toblanmagan qattiq chiqindi tarkibidagi SO₃ ioni miqdori 9% dan ortiq bo'lib g'ovaklar hajmi va tashqi yuzaning kamayishiga olib keladi. Qattiq chiqindini suv bilan yuvib 200°C da quritib va 550-600°C da toblab tayyorlangan tashuvchilar asosidagi vanadiyli katalizatorning SO₂ ni oksidlashdagi faolligi o'rganildi. Natijalar jadval №3da umumlashtirildi.

Adabiyotlar

1. Дадаходжаев А.Т., Якибова Д.Х., Мураткулов О.К., Пинаева П.Т., Носков А.С., Турабджанов С.М., Рахимова Л.С. Разработка сернокислотного катализатора на носителе из отработанного ванадиевого катализатора. // Экология и промышленность России. 2023. – Т. 27, №8, – С. 32-35.
2. Кузнецова С.М., Нефедова Л.А., Добкина Е.И., Подбор рецептуры сернокислотного катализатора с использованием отработанной контактной масск CDD. Ж.П.Х. 1997. – Т.70. В.2. – С.340-342.
3. Нефедова Л.А., Добкина Е.И., Кузнецова С.М., разработка технологии сернокислотного катализаторов с использованием различных отходов. // Журн. Хим. Пром.1998. -С.1241-1247.
4. Катализаторы окисления сернистого газа. Марка СВД (НК) ТУ 2175 -001 – 48136499.
5. Катализатор ванадиевый СВД. ТУ-6-08-410-78.

REZYUME. Sulfat kislotasini ishlab chiqarishda qo'llaniladigan tarkibida vanadiy besh oksidi bo'lgan katalizatorlarni gidrometallurgiya usuli bilan qayta ishlab utilizatsiya qilingan. Hosil bo'ladigan qattiq chiqindini yangi katalizator ishlab chiqarish uchun tashuvchi sifatida foydalanilgan. 600°C da toblangan qattiq chiqindi asosida sintez qilingan katalizatorlarning fizik kimyoviy xossalari o'rganilgan.

РЕЗЮМЕ. Катализаторы, содержащие пятиокись ванадия, используемые в производстве серной кислоты, были переработаны и утилизированы гидрометаллургическим методом. Образующийся твердый отход использовался в качестве носителя для производства нового катализатора. Изучены физико-химические свойства катализаторов, синтезированных на основе твердых отходов, закаленных при 600°C.

SUMMARY. Catalysts containing vanadium pentoxide used in sulfuric acid production were recycled and utilized using the hydrometallurgical method. The resulting solid waste was used as a carrier for the production of a new catalyst. The physicochemical properties of catalysts synthesized based on solid waste were studied hardened at 600°C.

Jadval №3

Namuna tartibi №	Katalizatorning 485°C 4000 soat ⁻¹ (SO ₂) boshlang'ich konsentratsiyasi 10%
4	73-80
5	57-61
6	64-69
7	57-61
8	65-69
Eslatma	1.SBD katalizatorlari faolligi 67% 2.Taxlillar TDTU laboratoriyasida bajarilgan

Natijalar №4 raqamli 600°C da toblangan qattiq chiqindi asosida tayyorlangan katalizator faolligi boshqa namunalarnikidan yuqoriligini ko'rsatdi. Qayta tayyorlangan katalizatorlar SO₂ ning SO₃ ga oksidlanish jarayonida yuqori faollik va termik barqarorlikka ega bo'lib, sanoatda qo'llashga yaroqlikdir.

Boshqa namunalar (№5÷№8) faolliklari SVD sanoat katalizatori faolligiga yaqin bo'lgani bilan TU 6-08-410-78 ning talablariga javob bermaydi.

Xulosa. Xulosa qilib aytish mumkinki, sanoatda ishlatilgan vanadiyli katalizatorlardan vanadiy besh oksidini ajratib olgach, qolgan qattiq qoldiqni 600 °C da toblab yangi katalizator tashuvchisi sifatida qayta ishlatish va natijada olingan yangi vanadiyli katalizatorning faolligi hamda fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha sulfat kislotasi ishlab chiqarishda ishlatiladigan sanoat katalizatorlari bilan raqobatlashish darajasiga yetadi. Bunda nafaqat ekologik, balki iqtisodiy jihatdan ham maqsadga muvofiq bo'lib, O'zbekistonda katalizator ishlab chiqarishni mahalliyashtirish yo'lidagi muhim bosqich hisoblanadi.

Bu yo'nalish hozirgi kunda qayta ishlash texnologiyalari va kimyo sohasida dolzarb ilmiy va amaliy masalalardan biridir.

Natijalar Respublikada sulfat kislotasi sanoati uchun katalizatorlarni ishlab chiqarishni mahalliyashtirishga asos bo'la oladi.