



**METAN VA KARBONAT ANGIDRIDDAN IBORAT GAZLAR
ARALASHMASINING GAZ FAZASIDA IS GAZI BILAN VODOROD
ARALASHMASIGA KATALITIK O'ZGARISHINING YUTTIRILGAN
NIKELLI KATALIZATORLAR**

Qo'yboqarov Oybek Ergashovich

Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti

Annotatsiya: Ishda metan va karbonat angidriddan iborat gazlar aralashmasining gaz fazasida is gazi bilan vodorod aralashmasiga katalitik o'zgarishi $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ SiO_2 , ZrO_2 , MgO ga nikel yuritilgan katalizatorlarda o'rganildi; oraliq metallar bilan va ishqoriy promotrlar bilan modifikatsialangan katalizatorlarda ham $\text{Ni}/\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ katalitik faolligi $\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ nikiga yaqin. Ni-katalizatorlari uchun kokslanishga chidamlilik qatori olingan:

kalit so'zlar: metan, is gazi, vodorod, sintez gaz, nekil, kobalt, katalizator, oksidlash, suv bug'i.

Kirish

Tadqiqotlar natijasida ma'lum bo'ldiki, nikel asosidagi tashuvchilarga yuttirilgan katalizatorlar ishtirokida koks kamroq hosil bo'ladi [1]. Agar metall Lyuis bo'yicha yuqori asoslikka ega bo'lgan tashuvchiga yuttirilgan bo'lsa, ko'mir hosil bo'lishi pasayadi.

Al_2O_3 ga o'xshagan tashuvchilarga yana asosli qo'shimchalar kiritiladi. Demak, barqarorligi katta bo'lmagan karbonatlarning hosil bo'lishi ularning uglerod bilan ta'sirlashuvini yengillashtiradi.



Yaponiya tadqiqotchilari tomonidan bajarilgan nikel katalizatorlarda myetanning gaz fazasida karbonat angidrid ishtirokida is gazi bilan vodorod aralashmasiga katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarishiga bag'ishlangan bir qator ishlar shubxasiz qizikish uyg'otadi. [2].

Bosim 1-2 MPa bo'lganda ko'mir hosil bo'lishi kuzatiladi va katalizator ishlatilgan sari fluktuatsiya ro'y beradi. SaO qo'shilishi bunday holatda ko'mir hosil bo'lishini ancha pasaytiradi (katalizatorida SaO bo'lmaganda $330 \cdot 10^{-3} \text{ g/g}$ dan to SaO qo'shilganda $9,5 \cdot 10^{-3} \text{ g/g}$ gacha).

Makolalarda[3]ko'rsatilgan, Ni, MgO tarkibdagi konsentrlangan (13-20% mass Ni) kattik eritmalar myetan va karbonat angidrididan iborat gazlar aralashmasining gaz fazasida is gazi bilan vodorod aralashmasiga katalitik o'zgarishi sharoitida qaytarilgandan keyin shu konsentratsiyadagi NiO/Al₂O₃ va NiO/SiO₂ sistemalarga nisbatan ancha faolva barqaror.

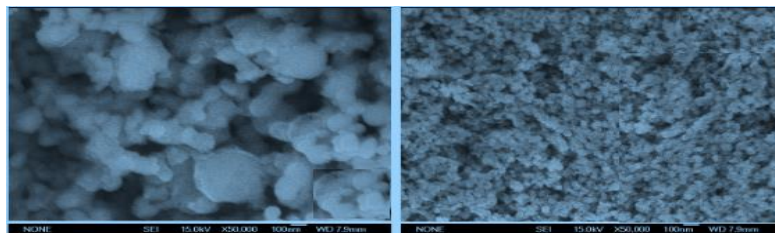
Tadqiqot usullari: (Ni₂O₃)_x*(Co₂O₃)_y*(ZrO₂)_z*(B₂O₃)_k/Al₂O₃ tarkibli katalizatorning xarakteristikalar

Issiqlik ishlov berish vodorod oqimida 30 daqiqa davomida 300-600°C haroratlar oralig'ida, shuningdek 100-400°C haroratlarda 0,01 mm. sim. ust. atrofida vakuumda o'tkazildi. Dastlabki nanokukun 26 m²/g solishtirma yuza, zarrachalarning tegishli o'rtacha o'lchami 26 nm ga ega. Qizdirish harorati - 10°C/daq, vodorodda ishlov berishdan keyin kukunni sovutish havoda, vakuumda ishlov berishdan so'ng – pech bilan o'tkazildi.

Vodorodda ishlov berishning minimal haroratida (300°C) zarrachalar o'rtacha o'lchamining 1080 nm gacha sezilarli kattalashishi sodir bo'ladi, 600°C da esa zarrachalarning o'rtacha o'lchami 8 mkm ga yetishi olindi. Vakuumda ishlov berishda zarrachalarning o'lchamining kattalashishi 200°C dan boshlanadi, katalizator nanozarrachalarining o'rtacha o'lchami bunda 33 nm ni tashkil qiladi.



Issiqlik ishlov berish haroratini 300 va 400°C gacha oshirish zarrachalar oʻrtacha oʻlchamining 85 va 160 nm, mos ravishda oʻsishga olib keladi.(1-rasm).



1 - $S_{sol}=23 \text{ m}^2/\text{g}$, zarrachalar oʻrtacha oʻlchami 26 nm;

2 - $S_{sol}=4,5 \text{ m}^2/\text{g}$, zarrachalar oʻrtacha oʻlchami 150 nm.

1-rasm. $(\text{Ni}_2\text{O}_3)_x^*(\text{Co}_2\text{O}_3)_y/\text{Al}_2\text{O}_3$ tarkibli katalizator kukunlari SEM mikrosuratlari

Natijalar va ularning muxokamasi:

$(\text{Ni}_2\text{O}_3)_x^*(\text{Co}_2\text{O}_3)_y^*(\text{ZrO}_2)_z^*(\text{B}_2\text{O}_3)_k^*\text{Me}/\text{Al}_2\text{O}_3$ katalizatorida metanni bugʻ-karbonatli konversiyalashda SN_4 va SO_2 katalitik oʻzgarish darajasiga haroratning taʼsiri

Jarayonlar oqimli reaksiya oʻtkaziladigan qurilmada atmosfera bosimida suv bugʻi yoʻqligida (metanning karbonatli katalizatorlar ishtirokida katalitik oʻzgarishi) va ishtirokida (metan bugʻ karbonatli katalizatorlar ishtirokida katalitik oʻzgarishi) SN_4/SO_2 ning 1:1 ga teng oʻzaro nisbatida, xomashyo berilishining 1000 soat⁻¹ (V_0) hajmiy tezligida va jarayon haroratini 300 dan 755°C gacha oʻzgartirish orqali oʻtkazildi. Reaksiyaning boshlangʻich va yakuniy mahsulotlari tahlili “on-line” rejimda gazli xromatografiya yordamida oʻtkazildi. $(\text{Ni}_2\text{O}_3)_x^*(\text{Co}_2\text{O}_3)_y^*(\text{ZrO}_2)_z^*(\text{B}_2\text{O}_3)_k^*\text{Me}/\text{Al}_2\text{O}_3$ katalizatorlar 5 va 10 mas.% M_7 metall qoʻshish bilan sintez qilindi. Ishlatilgan katalizatorlarni koks hosil boʻlishini aniqlash maqsadida



haroratni 800°C gacha chiziqli ko'tarish bilan N₂ muhitida termodasturlangan qaytarilishi o'tkazildi.

Metanni karbonat angidridi bilan katalizatorlar ishtirokida gaz fazada katalitik karbonatlash jarayoni $(\text{Ni}_2\text{O}_3)_x * (\text{Co}_2\text{O}_3)_y * (\text{ZrO}_2)_z * (\text{B}_2\text{O}_3)_k * \text{Me}/\text{Al}_2\text{O}_3$ katalizatorlar 5 va 10 mas.% M₇ metall qo'shish bilan 300 dan 755°C gacha haroratlar oralig'ida, atmosfera bosimida va SN₄/SO₂=1:1 nisbatida o'tkazildi. Bug' karbonatli katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarishda boshlang'ich aralashmaga 20 hajmiy % suv bug'lari qo'shildi. 5% So-M₁(9-1)M₇/Al₂O₃ da metan va uglerod dioksidi katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarish darajasiga harorat ta'siri bo'yicha ma'lumotlar 1-rasmda grafik ko'rinishida tasvirlangan. Haroratning ko'tarilishi bilan metan va uglerod dioksidi katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarish darajasi ortadi. Demak, metan va uglerod dioksidi katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarish darajasi 16,7 va 2,2 dan mos ravishda 100% gacha haroratning 325 dan 755°C gacha oshirilishi bilan ko'tariladi.



1-рasm. $(\text{Ni}_2\text{O}_3)_x * (\text{Co}_2\text{O}_3)_y * (\text{ZrO}_2)_z * (\text{B}_2\text{O}_3)_k * \text{Me}/\text{Al}_2\text{O}_3$ katalizatorida metanni bug'-karbonatli konversiyalashda SN₄ va SO₂ katalitik o'zga-rish darajasiga haroratning ta'siri (SN₄:SO₂=1:1; R=0,1 MPa; V₀=1000 soat⁻¹)



XULOSA

Olingan katalizatorning tuzilishi, tarkibi o'rganildi hamda katalizator tuzilishining uning katalitik faolligiga bog'liqligi fizik-kimyoviy (termik, rentgenostruktur, elektron-mikroskopik, xromatografik analiz, skanirlovchi elektron mikroskopiya va IQ-spektroskopiya) usullarda aniqlandi.

Haroratning ko'tarilishi vodorod bilan is gazining aralashmasi unumining ortishi bilan kuzatiladi. 450-710°C haroratlar oralig'ida vodorod va uglerod monooksidining unumlarining mos ravishda 0,022 va 0,006 dan 0,173 va 0,121 mkmol/ gkat·s gacha ortadi. 710°C da N₂/SO nisbat 1,43 ni tashkil etadi.

.FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Kuyboqarov O., Anvarova I., Abdullayev B. RESEARCH OF THE CATALYTIC PROPERTIES OF A CATALYST SELECTED FOR THE PRODUCTION OF HIGH-MOLECULAR WEIGHT LIQUID SYNTHETIC HYDROCARBONS FROM SYNTHESIS GAS //Universum: технические науки. – 2023. – №. 10-7 (115). – С. 28-32.

2. Kuyboqarov O., Egamnazarova F., Jumaboyev B. STUDYING THE ACTIVITY OF THE CATALYST DURING THE PRODUCTION PROCESS OF SYNTHETIC LIQUID HYDROCARBONS //Universum: технические науки. – 2023. – №. 11-7 (116). – С. 41-45.

3. Муртазаев Ф.И., Неъматов Х.И., Бойтемиров О.Э., Куйбакаров О.Э., & Каршиев М.Т. (2019). ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ СЕРЫ И НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА ДЛЯ ДОРОЖНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. Международный академический вестник, (10), 102-105.



4. Муртазаев Ф.И., Неъматов Х.И., Бойтемиров О.Э., Куйбакаров О.Э., & Каршиев М.Т. (2019). ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИНТЕЗИРОВАННЫХ ОЛИГОМЕРОВ ДЛЯ ОБЕССЕРИВАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА ОТ СЕРОВОДОРОДА. Международный академический вестник, (10), 105-107.

5. Boytemirov O., Shukurov A., Ne'matov X., & Qo'yboqarov O. (2020). Styrene-based organic substances, chemistry of polymers and their technology. Результаты научных исследований в условиях пандемии (COVID-19), 1(06), 157-160.

6. Куйбокаров О., Бозоров О., Файзуллаев Н., Хайитов Ж., & Худойбердиев И.А. (2022, June). Кобальтовые катализаторы синтеза Фишера-Тропша, нанесенные на Al₂O₃ различных полиморфных модификаций. In E Conference Zone (pp. 349-351).

7. Куйбокаров О.Э., Бозоров О.Н., Файзуллаев Н.И., & Нуруллаев А.Ф.У. (2022). КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ СИНТЕЗ-ГАЗА В ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОМ КАТАЛИЗАТОРЕ. Universum: технические науки, (1-2 (94)), 93-103.

8. Куйбокаров О.Э., Бозоров О.Н., Файзуллаев Н.И., & Хайдаров О.У.У. (2021). СИНТЕЗ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ УГЛЕРОДОВ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКОГО ГАЗА ПРИ УЧАСТИИ CO-FE-NIZRO₂/ВКЦ (ВЕРХНИЙ КРЫМСКИЙ ЦЕОЛИТ). Universum: технические науки, (12-4 (93)), 72-79.

9. Куйбокаров О.Э., Шобердиев О.А., Рахматуллаев К.С., & Муродуллаева Ш. (2022). ПОЛИОКСИДНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ПЕРЕРАБОТКИ МЕТАНА В СИНТЕЗ ГАЗ. Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS), 2(5), 679-685.



10. Rustamovich O.N., Ergashovich K.O., Khujanazarovna K.Y., Ruzimurodovich K.D., & Ibodullaevich F.N. (2021). Physical-Chemical and Texture Characteristics of Coate-Fe-Ni-ZrO₂/YuKS+ Fe₃O₄+ d-FeOON. Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 12(3).

11. О.Э.Куйбокаров.,Т.Х.Сайфуллаев Конверсия метана в карбонат на молибденовых и цирконийных катализаторах Universum: технические науки. Выпуск: 12(117) Декабрь 2023 год.

12. О.Э.Куйбокаров. Контроль качества препарата самарий¹⁵³sm-оксобифор Universum: технические науки. Выпуск: 3 (120) март 2024 год.

13. Qo‘yboqarov O.E. Metanni karbonatli konversiyalanishi Sanoatda raqamli texnologiyalar 2(1). (2024).

14. Oybek Kuybokarov, Muradulla Karshiyev, Ganisher Rakhimov, Research of the catalytic properties of a catalyst selected for the production of high-molecular weight liquid synthetic hydrocarbons from synthesis gas E3S Web Conf. III International Conference on Actual Problems of the Energy Complex: Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection (ICAPE2024) Volume 498, 2024.