



KATALIZATORLARNING FAOLSIZLANISHI VA ULARNING REGENERATSIYASI

Qarshi Davlat Texnika Universteti
Transport va qurilish muhandisligi fakulteti,
Kimyo muhandisligi va biotexnologiya kafedrası,
*dotsentlari. **Shaymardanov To'lg'in Boymuradovich.**,*
Hamidov Davron Ro'zimurodovich

tulqinshaymardanov@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada metanni gaz fazada karbonatli konversiyalash jarayonida katalizatorlarning faolsizlanish sabablari, xususan kokslanish va smolasimon mahsulotlarning hosil bo'lishi natijasida g'ovaklar berkilishi jarayonlari o'rganilgan. Katalizatorning faol markazlari koks bilan qoplanishi natijasida uning katalitik faolligi pasayishi va vaqt o'tishi bilan to'liq faolsizlanishi tahlil qilingan. Koks hosil bo'lishining C/H nisbati bilan bog'liqligi aniqlanib, $C/H = 1,5-2$ oralig'ida grafitlangan koks, $C/H = 0,2-1$ oralig'ida esa amorf koks hosil bo'lishi ko'rsatilgan. Grafitlangan koksni regeneratsiya qilish uchun $800-900^{\circ}\text{C}$ harorat oralig'ida oksidlovchi muhitda termik ishlov berish zarurligi asoslangan.

Shuningdek, koksning yonish jarayonlari (kislorod va suv bug'i bilan oksidlanish reaksiyalari) hamda regeneratsiya mexanizmi tahlil qilingan. Katalizatorlarning fizik-kimyoviy xossalari (solishtirma sirt yuzasi, g'ovak diametri va g'ovak hajmi) ularning yuqori faolligini belgilovchi asosiy omillar sifatida baholangan. Koks miqdorini aniqlashning gravimetrik va miqdoriy oksidlash usullari asosida olingan natijalar regeneratsiya jarayonining samaradorligini baholash imkonini bergan.



Olingan natijalar katalizatorlarni davriy regeneratsiya qilish ularning xizmat muddatini uzaytirish va metanning karbonatli konversiya jarayonining texnologik samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

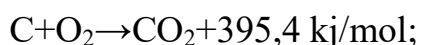
Tayanch so'zlar: katalizator, faolsizlanish, regeneratsiya, kokslanish, zaharlanish, sinterlanish, katalitik faollik, faol markazlar, katalizator barqarorligi, oksidlanish, qayta tiklash, sanoat katalizi.

Yaratilgan katalizatorning asosiy kamchiligi ularning kokslanishi (faol markazlarining koks bilan) hamda reaksiyalar qo'shimcha mahsulotlarining kondensatlanishi natijasida smolasimon moddalar hosil qilib katalizator g'ovakkarining berkitilishi ya'ni katalitik faolligini yo'kotib, faolsizlanishidir. Shuning uchun katalizatorlarni regeneratsiya qilish talab etiladi.

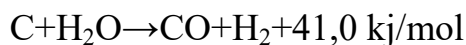
Agar C/H nisbat 1,5 dan 2 gacha bo'lsa hosil bo'lgan koks tuzilishiga ko'ra grafitlangan bo'lib, uni qizdirish yetarli darajada yuqori haroratda (800-900°C atrofida) o'tkaziladi. Agar C/H nisbat 0,2 dan 1 gacha bo'lgan oraliqda bo'lsa amorf koks hosil bo'ladi.

Koksning asosiy yonuvchan tarkibiy kismi bo'lgan grafitning yonishi quyidagi jarayonlar bilan harakterlanadi:

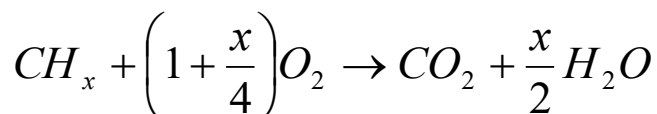
1) Uglerod kislorod bilan reaksiyaga kirishganida chala yoki to'liq oksidlanishi mumkin:



3) Grafit reaksiya zonadagi suv bug'lari bilan reaksiyaga kirishishi mumkin:



Umumiy holda koksning yonish reaksiyasi tenglamasi:





Bu metanni gaz fazada karbonatli konversiyalash reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan koksning yonish reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan karbonat angidridning miqdori quyidagicha aniqlandi:

$$n_{O_2} = \frac{G_{\text{xxx}} (C_{O_2}^0 - C_{O_2})}{100V_m} \quad \text{va} \quad n_{CO_2} = \frac{G_{\text{xabo}} (C_{CO_2} - C_{CO_2}^0)}{100V_m}$$

Katalizatorlar fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha olingan natijalar quyidagi 1.1-jadvalda keltirilgan.

1.1-jadval

Katalizatorlar fizik-kimyoviy xossalari

Katalizator	Solishtirma sirt yuzasi, m ² /g	G'ovakning o'rtacha diametri, nm	G'ovakning xajmi, sm ³ /g
	47÷75	11÷13nm	0,1262÷0,1803

Katalizatorlardagi koks miqdori ikki xil usulda aniqlandi: ochik havoda qizdirishgacha va qizdirilgandan so'nggi massalari orasidagi farq bo'yicha aniqlandi. Buning uchun katalizator 110°C haroratda havoda qizdirildi va massasi o'lchandi, keyin 800°C da pechda ko'yildi. 1 soatdan so'ng yana uning massasi o'lchandi va koksning miqdori aniqlandi. Ikkinchi usul bo'yicha yaratilgan katalizatoridagi uglerodning miqdori uni SO₂ gacha miqdoriy oksidlab aniqlandi. Katalizatoridagi koks (massa % larda) miqdorini hisoblashda quyidagi formuladan foydalanildi:

$$C = \frac{K \cdot S_c \cdot 100}{P}$$

bunda K-standart modda bo'yicha aniqlangan kalibrovkalash koyeffitsiyenti, mg/mm²; -tadqiqot usuli qilinayotgan modda yonganda olingan SO₂ cho'qqiining



yuzasi; -tadqiqot usuli qilinayotgan modda namunasining massasi, mkg. Usulning aniqligi $\pm 0,1$ massa % ni tashkil etadi.

Xulosa

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida metanni gaz fazada karbonatli konversiyalash jarayonida katalizatorlarning asosiy kamchiligi ularning kokslanishi va reaksiya mahsulotlarining kondensatlanishi natijasida hosil bo'ladigan smolasimon moddalarning g'ovaklarni berkitishi ekanligi aniqlandi. Ushbu jarayonlar katalizatorning faol markazlarini qoplab, uning katalitik faolligini pasaytiradi va vaqt o'tishi bilan faolsizlanishiga olib keladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, hosil bo'ladigan koksning tuzilishi uglerod va vodorod nisbatiga bog'liq bo'lib, $C/H = 1,5-2$ oralig'ida grafitlangan koks, $C/H = 0,2-1$ oralig'ida esa amorf koks hosil bo'ladi. Grafitlangan koksni katalizator yuzasidan yo'qotish uchun $800-900^{\circ}\text{C}$ haroratlarda regeneratsiya jarayonini olib borish talab etiladi. Koksning kislorod va suv bug'i bilan oksidlanish reaksiyalari regeneratsiya jarayonining asosini tashkil etadi. Katalizatorlarning fizik-kimyoviy tavsiflari ularning rivojlangan g'ovakli tuzilishga ega ekanligini ko'rsatdi. Solishtirma sirt yuzasining $47-75 \text{ m}^2/\text{g}$, g'ovak diametrining $11-13 \text{ nm}$ va g'ovak hajmining $0,1262-0,1803 \text{ sm}^3/\text{g}$ oralig'ida bo'lishi katalizatorlarning yuqori faolligini ta'minlaydi. Koks miqdorini aniqlashning gravimetrik va miqdoriy oksidlash usullari regeneratsiya samaradorligini baholash imkonini berdi. Shunday qilib, katalizatorlarning uzoq muddat barqaror ishlashini ta'minlash uchun ularni davriy ravishda regeneratsiya qilish zarur. Regeneratsiya jarayonining optimal sharoitlarini tanlash katalizator faolligini tiklash, xizmat muddatini uzaytirish hamda metanning karbonatli konversiyasi jarayonining texnologik va iqtisodiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.



Adabiyotlar ro'yxati.

1. Козлов А. Н. и др. Кинетический анализ термохимической конверсии твердых топлив1 (обзор) //Химия твердого топлива. – 2017. – №. 4. С. 12-21
2. Luisetto I. et al. Ni/CeO₂–Al₂O₃ catalysts for the dry reforming of methane: the effect of CeAlO₃ content and nickel crystallite size on catalytic activity and coke resistance //Applied Catalysis A: General. – 2015. Т. 500. С. 12-22.
3. Rasulova Z. Social-psychological features readiness for marriage //The Light of Islam. – 2019. Т. 2019. – №. 1. С. 11.
1. N.I.Fayzullayev., T.B.Shoymardanov., D.M. Begimqulova, D.R.Hamidov., Kh.B. Rakhmatov. (2020). Kinetic Laws of Methane Carbonate Conversion Reaction. *International Journal of Control and Automation*, 13(4), 268-276. Retrieved from <http://serisc.org/journals/index.php/IJCA/article/view/16078>
2. N. I. Fayzullaev., T. B. Shoymardanov., D. R. Hamidov, B. Sh. Omanov. (2020). Synthesis Gas by Conversion of Methane with Carbonate Anhydride. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(05), 5991-6000. Retrieved from <http://serisc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/15576>
3. Shoymardonov T.B; Fayzullaev, N.I; Rakhmatov, X.B (2021) Study of the kinetic regularities of the reaction of methane carbonate conversion. *Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR)* 10(2) 19-25
4. Shaymardanov To'lg'in Boymuradovich THE MAIN CHARACTERISTICS OF STEAM-CARBON-DIOXIDE CONVERSION OF METHANE // *Universum: химия и биология*. 2021. №10-2 (88). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-main-characteristics-of-steam-carbon-dioxide-conversion-of-methane> (дата обращения: 28.11.2022).
5. Т.Б.Шоймарданов, Назаров Ф.Ф. Хамидов Д.Р. Файзуллаев Н.И. ПАРОВОЙ КАРБОНАТНАЯ КОНВЕРСИЯ МЕТАНА//Фан ва технологиялар тараққиёти №4 2021й.