

UO‘K: 665.256.15

 10.5281/zenodo.11112687

SINTEZ GAZIDAN Co-KATALIZATORI ISHTIROKIDA ALIFATIK UGLEVODORODLAR SINTEZ QILISH JARAYONINI TADQIQ ETISH



Ne'matov Xusan

(PhD) Qarshi muhandislik-
iqtisodiyot instituti,
Qarshi, O'zbekiston
ORCID ID:0009-0007-1801-6800



Rizayev Sherdil

(Assistent) Qarshi muhandislik-
iqtisodiyot instituti,
Qarshi, O'zbekiston
E-mail:
Sherdil.rizayev0510@gmail.com



Ubaydullayev Javlon

(Magistrant) Qarshi muhandislik-
iqtisodiyot instituti, Qarshi,
O'zbekiston
E-mail:
Ubaydullayevjavlon@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada Ishqoriy metallar bilan qoplangan Co tarkibli katalizatorlar ishtirokida CO va H₂ dan uglevodorodlarni sintez qilish xususiyatlarini o'rganildi, alyuminiy oksidlari va turli g'ovaklikdagi alyuminosilikatlar katalitik ta'sirini o'rganish natijalari keltirildi. Alyuminiy oksidiga asoslangan namuna uchun suyuq sintez mahsulotlarining selektivligi kaliyli katalizatori qo'shilganda 41 dan 92% gacha, metan hosil bo'lishining selektivligi 29 dan 4% gacha kamayishiga erishildi. 20Co-1K / Al₂O₃ va 20Co-1SiO₂ katalizatorlarining xususiyatlariga tayanchning tabiatini (Al₂O₃ va SiO₂) ta'siri va 20Co/SiO₂ namunasiga kaliyning kiritilishi CO konversiyasining 86-87% ga teng o'zgarishiga olib kelmadi lekin C₅₊ uglevodorodlarining unumi va ularning selektivligi oshirildi.

Kalit so'zlar: Alyuminiy oksidi, katalizator, Co-K katalizatori, Fisher-Tropsch, alifatik uglevodorodlar, Suyuq uglevodorodlar, CO konversiyasi, Co-katalizatori.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА АЛИФАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ С УЧАСТИЕМ Co КАТАЛИЗАТОРА ИЗ СИНТЕЗ-ГАЗА

Неъматов Хусан

(PhD) Қаршинский инженерно-
экономический институт,
Қарши, Узбекистан

Ризаев Шердил

(Ассистент) Қаршинский
инженерно-экономический
институт,
Қарши, Узбекистан

Убайдуллаев Жавлон

(Магистрант) Қаршинский
инженерно-экономический
институт, Қарши, Узбекистан

Аннотация. В статье изучены особенности синтеза углеводородов из CO и H₂ в присутствии катализаторов, содержащих Co, покрытых щелочными металлами, представлены результаты изучения каталитического действия оксидов алюминия и алюмосиликатов различной пористости. селективность образования метана с 29 до 4%, влияние природы носителя (Al₂O₃ и SiO₂) и 20Co/ Добавление калия в образец SiO₂ не изменило конверсию CO на 86-87%, но увеличило выход углеводородов C₅₊ и их селективность.

Ключевые слова: оксид алюминия, катализатор, Со-К катализатор, Фишера-Тропша, алифатические углеводороды, жидкие углеводороды, конверсия СО, сокатализатор.

RESEARCH OF THE SYNTHESIS PROCESS OF ALIPHATIC HYDROCARBONS WITH THE PARTICIPATION OF A Co-CATALYST FROM SYNTHESIS GAS

Ne'matov Khusan
(PhD) Karshi Engineering-
Economics Institute,
Karshi, Uzbekistan

Rizaev Sherdil
(Assistant) Karshi Engineering-
Economics Institute,
Karshi, Uzbekistan

Ubaydullayev Javlon
(Master's student) Karshi
Engineering-Economics Institute,
Karshi, Uzbekistan

Abstract. In this article, the characteristics of the synthesis of hydrocarbons from CO and H₂ in the presence of catalysts containing Co coated with alkali metals were studied, the results of the study of the catalytic effect of aluminum oxides and aluminosilicates of different porosity were presented, the liquid synthesis products for the sample based on aluminum oxide selectivity increased from 41 to 92% when potassium catalyst was added, selectivity of methane formation decreased from 29 to 4%, the effect of the nature of the support (A₂O₃ and SiO₂) and 20Co/ The addition of potassium to the SiO₂ sample did not change the CO conversion by 86-87%, but increased the yield of C₅₊ hydrocarbons and their selectivity.

Keywords: Aluminum oxide, catalyst, Co-K catalyst, Fischer-Tropsch, aliphatic hydrocarbons, Liquid hydrocarbons, CO conversion, Co-catalyst.

Kirish. So'nggi yillarda katalizatorlarga bo'lgan ehtiyoj tobora ortib bormoqda hozirgi kunda deyarli barcha katalizatorlar va sorbentlar inport asosida keltiriladi. Ayniqsa Co saqlagan katalizatorlar sintez gazidan alifatik uglevodrodlar olish uchun jarayonning asosiy katalizatorlaridan biri hisoblanadi [1].

Oxirgi yillarda neft zaxiralarining tobora kamayib borayotganligi sababli neft mahsulotlariga bo'lgan ixtiyoj ortib bormoqda, shu sababli tadqiqotlar natijasida gazdan va ko'mirdan sintetik yoqilg'ilar olinmoqda. Fisher-Tropsh sentizi orqali alifatik uglevodrodlar olish orqali asosan yoqilg'ilar, polimer mahsulotlar va organik erituvchilar olinadi va shu mahsulotlarga bo'lgan ehtiyojni hisobga olgan holda Co tarkibli katalizatorlarni yangi katalitik

xossalarini o'rganish va shu katalizatorlarni mahalliyashtirish hozirgi kunda dolzarb muammolardan biri hisoblanadi [2].

Hozirgi vaqtda CO va H₂ dan alifatik aralashmani olish sanoatda uglevodrodlar Fe-va Co-katalizatorlar ishlatiladi. Fisher-Tropsh sintezining Co-tarkibli katalizatorlar reaksiya natijasida alkanlarni hosil bo'lish unumini oshiradi.

Co katalizatori yuqori molekulyar uglevodrodlar miqdorini oshirish va gazsimon mahsulotlar konsentratsiyasini kamaytirish Fisher-Tropsh sintezini rivojlantirishning muhim vazifalaridan biridir.

Co katalizatoriga ishqoriy metallarning kiritilishi uglevodrodlarning o'rtacha molekulyar og'irligi ortiradi va metan chiqishi kamayadi [3].

Natijalar va muhokamalar. Kobalt

katalizatorlari 150 - 240 °C haroratda CO va H₂ dan uglevodorodlarni sintez qilishda faoldir. Haroratning oshishi bilan ularning faolligi va selektivligi o'zgaradi. Haroratning oshishi CO konversiyasining oshishiga va sintez mahsulotlarining unumdorligini oshirishga olib keladi. Agar harorat oshishi bilan C₁-C₄ va CO₂ uglevodorodlarining umumiy unumi ortib borsa, suyuq uglevodorodlarning unumi ushbu mahsulotlarni olish uchun optimal haroratga mos keladigan maksimaldan o'tadi. Suyuq uglevodorodlar uchun katalizatorning selektivligi harorat oshishi bilan kamayadi.

Harorat CO va H₂ dan uglevodorodlar sintezi jarayonining asosiy ko'rsatkichlariga teng darajada ta'sir qiladi. Optimal sintez harorati ularning individual xarakteristikasi bo'lib, katalizatorning tarkibi, shuningdek uni oldindan tozalash shartlari bilan belgilanadi. CO va H₂ dan uglevodorodlarni sintez qilishda kobalt tizimlarining xususiyatlariga keng assortimentdagi tayanchlar (alyuminiy oksidlari va turli g'ovaklikdagi aluminosilikatlar) tabiatining ta'sirini o'rganish natijalari keltirilgan [4].

10Co/AC(1-5) namunalari uchun kata-

lizatorlarning o'rganilgan seriyasida maqsadli sintez mahsulotlari uchun yuqori selektivlik (83-91%), ularning past rentabelligi (29-58 g/m³) va CO konversiyasi past 16-34% kuzatilgan.

10Co/A₂O₃(1-4) tizimlari yuqori faollik ko'rsatdi: X_{CO} 51-67%, suyuq uglevodorodlarning unumi 76-104 g/m³ ni tashkil etdi, shuning uchun uglevodorodlar sintezida Co-katalizatorlarning xususiyatlarini o'rganish CO va H₂ dan 1-4 tayanchlarga o'xshash sutrukturali xususiyatlarga ega bo'lgan Al₂O₃ asosida tayyorlangan namunalarda ishtirokida amalga oshirildi. (1-jadval) Fisher-Tropsh uchun SiO₂ asosida tayyorlangan Co-tizimli katalizatorlarning xususiyatlari Fisher-Tropsh sintez katalizatorlari ham o'rganildi. Katalizatorning faolligini oshirish uchun Co/Al₂O₃ va Co/SiO₂ namunalari tarkibidagi kobalt miqdori 20% gacha oshirildi.

Biz 20Co-1K / Al₂O₃ va 20Co-1SiO₂ katalizatorlarining xususiyatlariga tayanchning tabiatini (A₂O₃ va SiO₂) ta'sirini o'rgandik. Ushbu qator namunalarni 200°C sintez haroratida solishtirish shuni ko'rsatdiki, 1% kaliy qo'shilishi alyuminiy ok-

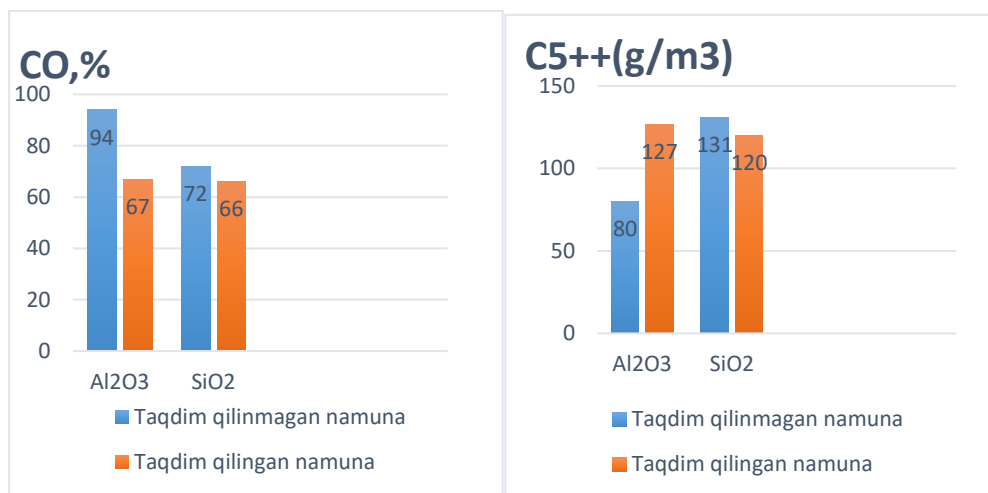
1-jadval

Co/tashuvchi katalizatorlarda CO va H₂ dan uglevodorodlarning sintezi
T=190°C, P=1 amm

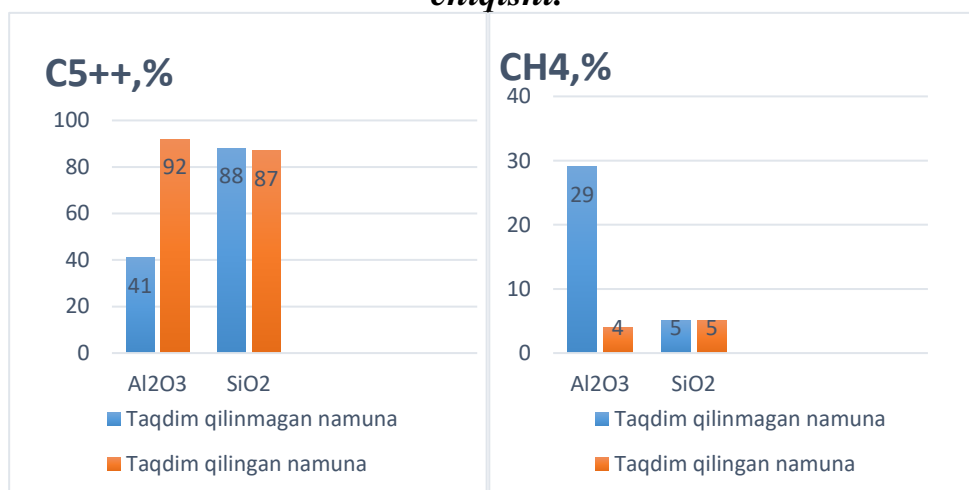
katalizator	X _{CO} %	Chiqish g/m ³				Selektivlik %			
Co/Al ₂ O ₃ (1)	47	6	4	87	3	5	4	90	1
Co/Al ₂ O ₃ (2)	58	15	10	96	4	11	8	80	1
Co/Al ₂ O ₃ (3)	67	19	17	104	4	12	12	75	1
Co/Al ₂ O ₃ (4)	51	17	14	76	3	14	13	72	1
Co/ Ac(1)	16	2	2	29	2	5	5	88	2
Co/ Ac(2)	23	2	1	43	3	4	3	91	2
Co/ Ac(3)	22	3	2	40	1	6	5	88	1
Co/ Ac(4)	30	5	5	52	2	7	8	84	1
Co/ Ac(5)	34	6	7	58	0	8	9	83	0

sidi asosidagi Co-tizim uchun CO konver-
 siyasining sezilarli darajada pasayishiga olib
 keldi: 94 dan 67% gacha (1-rasm).

selektivligi kaliyli katalizator qo‘shilganda
 41 dan 92% gacha, metan hosil bo‘lishining
 selektivligi 29 dan 4% gacha kamaydi (2-



1-rasm. Katalizator tabiatining 20Co(0-1)K/Al₂O₃ (SiO₂) ni CO konvertatsiyasiga ta’siri va T=200 °C da CO va H₂ dan uglevodorodlar sintezida C₅₊ mahsulotining chiqishi.



2-rasm. T=200°C da CO va H₂ dan uglevodorodlar sintezida C₅₊ va CH₄ ning selektivligiga 20Co(0-1)K/Al₂O₃(SiO₂) katalizatorining ta’siri.

Suyuq mahsulotlarning unumdorligi uglevodorod zanjirining o‘shishi ehtimoli a 0,68 dan 0,91 gacha keskin oshishi bilan bir vaqtda 80 dan 127 g/m³ gacha ko‘tarildi. 20Co/SiO₂ katalizatoriga kaliyning kiritilishi X_{co} ning 72 dan 66% gacha kamayishiga olib keldi, suyuq uglevodorodlarning unumi esa 131 dan 120 g/m³ gacha kamaydi.

Alyuminiy oksidiga asoslangan namu-
 na uchun suyuq sintez mahsulotlarining

rasm). 20Co/SiO₂ katalizatori tarkibiga kaliy qo‘shimchasining kiritilishi ushbu selektivlik ko‘rsatkichlarining o‘zgarishiga olib kelmadi, bu mos ravishda 87-88% va 5% ni tashkil etdi.

Ushbu katalizatorlarni optimal sintez haroratida taqqoslash shuni ko‘rsatdiki, 1% K ning Co-tizimlarga kiritilishi katalizatorlar faolligining boshqacha o‘shishiga olib keldi (2-jadval). Alyuminiy oksidi asosidagi

Co-katalizatorga kaliy qo‘shilishi CO ning konversiyasini 72 dan 82% gacha oshirishga yordam berdi, bir vaqtning o‘zida suyuq sintez mahsulotlarining 112 dan 138 g/m³ gacha ko‘tarilishi va ularning hosil bo‘lishining selektivligi 75 gacha 81%.

bog‘liqlik o‘rnatildi 20Co-M/Al₂O₃(SiO₂). Katalizatorni tayyorlash usuli faol metallarni shimdirish ketma-ketligiga asoslangan bo‘lib jarayonda CO va H₂ dan uglevodorodlar sintezining unumdorligini, CO konversiyasi hamda C₅₊ yuqori bo‘lgan

2-jadval

**20Co-(0-1)M sitel katalizatorlari ishtirokida CO va H₂ dan uglevodorodlarning sintezi.
CO / H₂ = 1: 2, P = 0,1 Mpa**

Katalizator	°C	X _{CO} %	Chiqish g/m ³				Selektivlik %				a
			CH ₄	C ₂ - C ₄	C ₅₊	CO ₂	C ₅₊	CH ₄	C ₂ - C ₄	CO ₂	
Co/Al ₂ O ₃	190	72	20	15	112	17	75	12	9	4	0.86
Co-1K/Al ₂ O ₃	210	82	16	10	138	24	81	8	6	5	0.87
Co/SiO ₂	210	86	18	17	140	21	79	9	9	4	0.83
Co-1K/ SiO ₂	220	87	13	14	147	24	82	6	7	4	0.82

20Co/SiO₂ namunasiga kaliyning kiritilishi CO konversiyasining 86-87% ga teng o‘zgarishiga olib kelmadi. C₅₊ uglevodorodlarining unumi va ularning selektivligi biroz oshdi: mos ravishda 140 dan 147 g/m³ gacha va 79 dan 82% gacha. Ikkala tayanchda ham katalizatorlar uchun C₁-C₄ uglevodorodlarining chiqishi 35 dan 26-27 g/m³ gacha kamaydi. Barcha namunalar uchun optimal sintez haroratining 10-20 °C ga oshishi kuzatildi.

Birinchi marta Co-katalizatorni I guruh (Li, Na, K, Rb, Cs) metallari bilan faollashtirish Fisher-Tropsh sintezida suyuq uglevodorodlar unumini oshirishga va ularning o‘rtacha molekulyar og‘irligini oshirishi aniqlandi. Ishqoriy metalning tabiati katalitik faolligi va selektivligi o‘rtasida

mahsulotlarining hosil bo‘lishini oshiradi.

Fisher-Tropsh sintezi uchun sintez gazining 138 g/nm³ gacha chiqishi bilan suyuq uglevodorodlarni tanlab olish imkonini beruvchi Co-K katalizatori qabul qilingan. Bunday holda hosil bo‘lgan uglevodorodlar og‘ir fraksiyalar bilan boyitiladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda o‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida Co/tashuvchi katalizatorlarda CO va H₂ dan uglevodorodlarning sintezi 10Co/AC(1-5) namunalari uchun katalizatorlar o‘rganildi va Alyuminiy oksidiga asoslangan namuna uchun suyuq sintez mahsulotlarining selektivligi kaliyli katalizator qo‘shilganda 41 dan 92% gacha, metan hosil bo‘lishining selektivligi 29 dan 4% gacha kamayishi aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Елисеев О.Л., Цапкия М.В., Дементьева О.С., Давыдов П.Е., Казаков А.В., Лapidус А.Л. Промотирование Со-катализаторов синтеза Фишера-Тропша щелочными металлами. // Кинетика и катализ. 2013, Т.54, X22, с. 216-221.
2. Лapidус А.Л., Елисеев О.Л., Цапкия М.В., Белоусова О.С. (Дементьева О.С.), Гуцин В.В. Промотирование калием Со-катализатора синтеза ФишераТропша.

// Известия РАН, Сер. хим. 2010, №9, с. 1785-1786.

3. Лapidус А.Л., Елисеев О.Л., Цапкина М.В., Давыщов П.Е., Белоусова О.С. (Дементьева О.С.). Влияние пористой структуры носителя на свойства кобальтовых катализаторов синтеза углеводородов из СО и Нг. // Кинетика и катализ. 2010, Т. 51, № 5, с. 757-761.
4. Белоусова О.С. (Дементьева О.С.), Лapidус А.Л., Елисеев О.Л., Цапкина М.В. Синтез углеводородов из СО и Нг на промотированных щелочными металлами Со-катализаторах. // Тезисы докладов IV Молодежной конференции ИОХ РАН. Москва, 2010, с. 80-81.