

**NOMETAL BILAN MODIFIKATSIYA QILINGAN MEZOG'OVAKLI SEOLITLI  
KATALIZATORLAR ISHTIROKIDA PROPAN-BUTAN ARALASHMASIDAGI C-  
C BOG'INING UZILISHI BILAN BORADIGAN PARLANISHI**

*Файзуллаев Нормурот Ибодуллаевич,*

*Tojiyeva Barchinoi Butunboyevna*

*Профессор, техника фанлари доктори, Самарқанд давлат университети  
140100, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд ш ., Университет хиёбони к., 15-уй*

*E-mail: [fayzullayev72@inbox.ru](mailto:fayzullayev72@inbox.ru)*

Engil olefinlar, shu jumladan etilen, propilen, butenlar va butadienlar kimyo sanoatida polimerlar, erituvchilar, qurilish, sintetik tolalar va boshqalar ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan asosiy qurilish bloklaridir [1-6]. Etilendan polietilen, polivinilxlorid va boshqalar ishlab chiqarish uchun foydalanish mumkin. Polietilenga talab ortib borishi munosabati bilan etilen ishlab chiqarish 2017-yildagi 169 million tonnadan, 2023-yilda 230 million tonnagacha oshishi kutilmoqda. Propilen polipropilen, akrilonitril va boshqalar, ishlab chiqarish uchun ishlatiladi [7-11]. Yillik buten ishlab chiqarish 132million tonna atrofida bo'lib, ular orasida izobuten asosan alkilatlar ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida ishlatiladi [12-17].

Reaksiya kvarts reaktor (reaktor diametri 12 mm) da katalizator hajmi 1 sm<sup>3</sup> ni tashkil etdi. Katalizator zarrachalarining o'lchami 0,5-1,0 mm. Eksperimentni boshlashdan oldin katalizator geliy oqimida 750 °C da 20 daqiqa qizdirildi. Reaksiya mahsulotlari har 10 minutda gazoxromatografik usulda tahlil qilindi. Katalizator faol markazlarining holati, dispersligi va strukturasi elektron mikroskopiya va elektronlar diyalashmasi yordamida tekshirildi. Boshlang'ich va hosil bo'luvchi birikmalar tarkibi xromatografik usulda tahlil qilindi.

Propan-butan aralashmasining katalitik yuqori haroratli C-C bog'ining uzilishi bilan boradigan parchalanishi natijasida qurum hosil bo'lishini kamaytirish uchun transformatsiyalangan B propan-butan aralashmasini yuqori haroratlarda parchalash jarayoni uchun yaratilgan katalizatorlar tayyorlandi va ularning quyi olefinlar hosil bo'lishiga ta'siri o'rganildi.

Borning ta'siri. Propan-butan aralashmasini yuqori haroratlarda parchalash jarayoni uchun yaratilgan katalizator 5B-5%CoO\*5%NiO\*2%ZrO<sub>2</sub>\*8%Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> va 5B-

5%CrF<sub>3</sub>\*CoF<sub>2</sub>\*5%NiF<sub>2</sub>\* 2%ZrO<sub>2</sub>\*8%Na<sub>2</sub>SO ishtirokida propan-butan aralashmasining yuqori haroratli C-C bog'ining uzilishi bilan boradigan parchalanishi natijalari 1 va 2-jadvallarda keltirilgan. 1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, borni 5% miqdorida kiritish propan-butan aralashmasini yuqori haroratlarda qurum moddalar unumining pasayishiga imkon beradi. Biroq, shu bilan birga, maqsadli mahsulotlarning unumi sezilarli darajada kamayadi, ayniqsa jarayonning nisbatan past harorati oralig'ida. Shu bilan birga, konversiya darajasining pasayishi qayd etildi.

**1-жадвал**

**Пропан-бутан аралашмасининг юқори ҳароратли С-С боғининг узилиши билан борадиган парчаланиши натижасида 5В-5%СоО\*5%NiO\*2%ZrO<sub>2</sub>\*8%Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> таркибидаги борнинг асосий маҳсулотларнинг унумига таъсири**

Жараён шароити:					
Ҳарорат, °С	600	650	700	750	800
Таъсирлашув вақти, с	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Сув буғи:реагент (дастлабки модда)	0,4:1	0,4:1	0,4:1	0,4:1	0,4:1
Тажриба натижалари:					
1 .Унум, %(масс.) Газ, шу жумладан					
H <sub>2</sub>	0,00	0,08	0,24	0,64	1,25
CH <sub>4</sub>	2,32	3,96	7,32	16,31	24,04
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1,73	4,82	12,92	25,07	35,18
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0.122	1,60	7,43	15,78	14,24
∑C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	0,05	0,26	0,29	0,36	0,77
смола	0.24	0,34	0,41	0,84	2,67
Курум моддалар	0,09	0.122	0.124	0.129	0.24
	1,90	6,78	20,83	41,55	50,71
2.Унум ∑ тўйинмаган углеводородлар C <sub>2</sub> -C <sub>4</sub> %(масс.)	3,53	10,33	28,20	59,16	78,77
3.Конверсия даражаси, %(масс.)					

2-илова

**Пропан-бутан аралашмасининг юқори ҳароратли С-С боғининг узилиши билан  
борадиган парчаланиши натижасида 5В-  
5%CrF<sub>3</sub>\*CoF<sub>2</sub>\*5%NiF<sub>2</sub>\*2%ZrO<sub>2</sub>\*8%Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> таркибидаги борнинг асосий  
маҳсулотларнинг унумига таъсири**

Жараён шароити:					
Ҳарорат, °С	600	650	700	750	800
Таъсирлашув вақти, с	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Сув буғи:реагент (дастлабки модда)	0,4:1	0,4:1	0,4:1	0,4:1	0,4:1
Тажриба натижалари:					
1 .Унум, %(масс.) Газ, шу жумладан					
H <sub>2</sub>	99,69	99,67	99,58	99,46	98,52
CH <sub>4</sub>	0,00	0,06	0,28	0,81	1,55
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	2,26	4,70	6,65	15,02	25,88
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	1,68	4,30	11,32	23,42	37,26
∑C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	0,09	1,48	6,10	15,67	14,45
смола	излари	0,05	0.128	0,24	0,94
Курум моддалар	0,24	0.24	0,32	0,42	1,26
	0,07	0,08	0.120	0.122	0,22
2.Унум ∑ тўйинмаган углеводородлар C <sub>2</sub> -C <sub>4</sub> %(масс.)					
	1,78	5,87	17,74	39,61	53,33
3.Конверсия даражаси, %(масс.)					
	3,30	10,00	24,29	55,56	82,11

2-жадвалда келтирилган натижалар, 1-жадвалда келтирилган, экспериментал йўл билан ҳисоблаб топилган маълумотларга ўхшаш тарзда, курум ҳосил бўлишининг пасайганлигини кўрсатади. Бор билан ўзгартирилган пропан-бутан аралашмасини юқори ҳароратларда парчалош жараёни учун яратилган катализатор 5%CrF<sub>3</sub>\*CoF<sub>2</sub>\*5%NiF<sub>2</sub>\*2%ZrO<sub>2</sub>\*8%Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> этилен, пропилен ва тўйинмаган углеводородларнинг умумий унуми пасайишига ҳам имкон яратади. Шу билан бирга, конверсия даражасининг пасайиши қайд этилди. Ҳароратнинг кўтарилиши қуйи олефинларнинг яъни қуйи молекуляр тўйинмаган углеводородлар яъни этилен, пропилен ва бутиленларнинг унуми ва конверсия даражасининг ошишига ёрдам берди, аммо уларнинг қийматлари трансформацияланмаган пропан-бутан аралашмасини

юқори ҳароратларда парчалаш жараёни учун яратилган катализаторлар иштирокидагига нисбатан паст бўлди.

Шундай қилиб, бор билан трансформацияланган  $5\%CrF_3*5\%NiF_2*2\%ZrO_2*8\%Na_2SO_4$  типдаги пропан-бутан аралашмасини юқори ҳароратларда парчалаш жараёни учун яратилган катализаторлар етарлича паст каталитик фаоллиги туфайли қуйи олефинларни олиш жараёнида ишлатилмайди.

### АДАБИЁТЛАР

1. Hsu, C.S.; Robinson, P.R. *Petroleum Science and Technology*; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2019.
2. Speight, J.G. (Ed.) *Organic Chemistry. In Environmental Organic Chemistry for Engineers*; Butterworth-Heinemann: Oxford, UK, 2017; Chapter 2, pp. 43–86, doi:10.1016/B978-0-12-804492-6.00002-2.
3. Fakhroleslam, M.; Sadrameli, S.M. Thermal Cracking of Hydrocarbons for the Production of Light Olefins; A Review on Optimal Process Design, Operation, and Control. *Ind. Eng. Chem. Res.* 2020, 59, 12288–12303, doi:10.1021/acs.iecr.0c00923.
4. Deloitte. *The Future of Petrochemicals: Growth Surrounded by Uncertainty*. 2019. Available online: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/energy-resources/us-the-future-of-petrochemicals.pdf> (accessed on 28 June 2021).
5. Blay, V.; Louis, B.; Miravalles, R.; Yokoi, T.; Peccatiello, K.A.; Clough, M.; Yilmaz, B. Engineering цеолитес for catalytic cracking to light olefins. *ACS Catal.* 2017, 7, 6542–6566, doi:10.1021/acscatal.7b02011.
6. Ren, T.; Patel, M.; Blok, K. Olefins from Conventional and Heavy Feedstocks: Energy use in Steam Cracking and Alternative Processes. *Energy* 2006, 31, 425–451, doi:10.1016/j.energy.2005.04.001.
7. Amghizar, I.; Vandewalle, L.A.; Van Geem, K.M.; Marin, G.B. New Trends in Olefin Production. *Engineering* 2017, 3, 171–178, doi:10.1016/J.ENG.2017.02.006.
8. Dugkhuntod, P.; Wattanakit, C. A Comprehensive Review of the Applications of Hierarchical Цеолите Nanosheets and Nanoparticle Assemblies in Light Olefin Production. *Catalysts* 2020, 10, 245, doi:10.3390/catal10020245.

9. Akah, A.; Williams, J.; Ghrami, M. An Overview of Light Olefins Production via Steam Enhanced Catalytic Cracking. *Catal. Surv. Asia* 2019, 23, 265–276, doi:10.1007/s10563-019-09280-6. *Energies* 2021, 14, 8190 24 of 25
10. Alotaibi, F.M.; González-Cortés, S.; Alotibi, M.F.; Xiao, T.; Al-Megren, H.; Yang, G.; Edwards, P.P. Enhancing the Production of Light Olefins from Heavy Crude Oils: Turning Challenges into Opportunities. *Catal. Today* 2018, 317, 86–98, doi:10.1016/j.cattod.2018.02.018.
11. Roudgar Saffari, P.; Salarian, H.; Lohrasbi, A.; Salehi, G. The Numerical Simulation of Olefin Production Furnace for Pollution Reduction: Two Case Studies. *Gas Process. J.* 2021, 9, 15–32, doi:10.22108/GPJ.2020.125609.1092.
12. Depeyre, D.; Flicoteaux, C.; Chardaire, C. Pure n-hexadecane Thermal Steam Cracking. *Ind. Eng. Chem. Process Des. Dev.* 1985, 24, 1251–1258, doi:10.1021/i200031a059.
13. Bender, M. An Overview of Industrial Processes for the Production of Olefins—C4 Hydrocarbons. *ChemBioEng Rev.* 2014, 1, 136–147, doi:10.1002/cben.201400016.
14. Zhao, Z.; Jiang, J.; Wang, F. An Economic Analysis of Twenty Light Olefin Production Pathways. *J. Energy Chem.* 2021, 56, 193–202, doi:10.1016/j.jechem.2020.04.021.
15. Gholami, Z.; Gholami, F.; Tišler, Z.; Tomas, M.; Vakili, M. A Review on Production of Light Olefins via Fluid Catalytic Cracking. *Energies* 2021, 14, 1089, doi:10.3390/en14041089.
16. Fayzullayev, N. I.; Umirzakov, R. R. To obtain acetone by spontaneously hydration of acetylene. *ACS National Meeting Book of Abstracts.* 2005. Vol. 229, pp. U598-U598. Web of Science Core Collection <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000235066602537>.
17. Muradov, K. M., Fayzullayev, N. I., & Zohidov, K. A. Investigation of influence of various factors to oxidative condensation of methane in C<sub>2</sub>-hydrocarbons. In *Abstracts of Papers of the American Chemical Society.* 2003. Vol. 226, pp. U258-U259. 1155 16TH ST, NW, Washington, DC 20036 USA: Amer Chemical Soc. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000187062501250>.
18. Fayzullaev, N. Gas chromatographic study of catalytic steam-phase hydration of acetylene. In *Abstracts of Papers of the American Chemical Society.* 2003. Vol. 225, pp. U112-U112. 1155 16TH ST, NW, Washington, DC 20036 USA: Amer Chemical Soc. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000187917800439>.