

# МЕТАНОЛ, ЭПИХЛОРИДИН ВА НАТРИЙ АЦЕТАТ АСОСИДАГИ КИСЛОРОД ТАРКИБЛИ ОРГАНИК ҚЎШИМЧАЛАРНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ

**Бердиев Санжар Алланазарович** – т.ф.н. к.и.х., Тошкент кимё-технология илмий-тадқиқот институти мустақил изланувчиси (ORCID: 0009-0005-1516-2840), sanjarberdiev75@gmail.com

**Аннотация.** Мақолада метанол, эпихлоридрин ва натрий ацетат асосидаги кислород таркибли Е-1 ва Е-3 маркали органик қўшимчаларни ишлаб чиқаришнинг жараёнлари тадқиқ қилинган ва технологик схемаси ишлаб чиқилган. Эпихлоридрин ва натрий ацетат асосида олинган Е-3 маркали октан сонини оширувчи қўшимчани техник-иқтисодий самарадорлиги ҳисобланган.

**Калит сўзлар:** метанол, эпихлоридрин ва натрий ацетат, ионли суюқлик, катализатор, реактор, сифим, реакция жараёни, кислород таркибли органик эфирлар, иқтисодий самарадорлик.

**Аннотация:** В статье исследованы процессы производства органических кислородсодержащих добавок Э-1 и Е-3 на основе метанола, эпихлоридрина и ацетата натрия и разработана технологическая схема. Рассчитана технико-экономическая эффективность присадки, повышающей октановое число Е-3, полученной на основе эпихлоридрина и ацетата натрия.

**Ключевые слова:** метанол, эпихлоридрин и ацетат натрия, ионная жидкость, катализатор, реактор, емкость, процесс реакции, кислородсодержащие органические эфиры, экономическая эффективность.

**Annotation:** In the article, the processes of production of E-1 and E-3 organic additives with oxygen content based on methanol, epichlorohydrin and sodium acetate are researched and a technological scheme is developed. The technical and economic efficiency of the E-3 octane number-increasing additive obtained on the basis of epichlorohydrin and sodium acetate was calculated.

**Key words:** methanol, epichlorohydrin and sodium acetate, ionic liquid, catalyst, reactor, capacity, reaction process, oxygen-containing organic ethers, economic efficiency.

Kimyoviy mahsulotning sifati uning tarkibida Bugungi kunda jahonda sanoat miqosida uch turdagi oktan sonini оширувчи моддалар (қўшимчалар ва компонентлар) қўлланилади – металлларни ўз ичига олган антидетонация, кулсиз антидетонация ва оксигенат (кислородли антидетонация) шулар жумласидандир [1; 2; 3].

Сўнгги вақтларда мамлакатимизда юқори октанли бензин ишлаб чиқариш учун металлларни ўз ичига олган антидетонация агентлари ажралмас таркибий қисмларидан фойдаланилмоқда. Ёқилғи сифати учун жорий талабларга қараб темир пентакарбонил  $Fe(CO)_5$ , темирпентадиенил  $Fe(C_5H_5)_2$ , марганец метилциклопентадиенил трикарбонил

$CN_3C_5H_4Mn(CO)_3$  ва бошқа баъзи бирикмалар қўлланилади [4; 2; 3; 5; 6].

Таркибида азот бўлган органик бирикмалар самарали ёқилғи қўшимчалар ҳисобланади. Қўшимчалар сифатида таркибида азот бўлган органик моддалар ва бошқаларни ишлатиш бўйича кўплаб изланишлар амалга оширилган. Ҳозир кунда азот таркибли қўшимчалар сифатида ароматик аминлардан кенг фойдаланилади [1; 4; 7; 10].

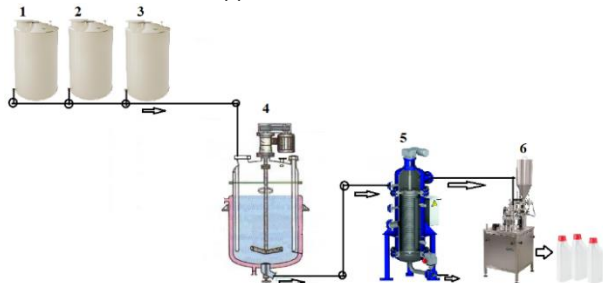
Амидлар, аминокислоталар ва бошқа ўхшаш кимёвий тузилишга эга моддаларни октан миқдорини оширувчи қўшимчалар сифатида ишлатиш бўйича кўплаб тадқиқотлар олиб борилган [4; 8; 9; 11].

Тадқиқотларимизда эпихлоридрин ва метанол асосидаги кислород таркибли Е-1 маркали органик қўшимчаларни олишда ҳар-хил нисбатлар, ҳарорат ҳамда вақтлар оралиғида реакция жараёнлари олиб борилди. Реакция олиб бориш учун 500 мл ҳажмдаги уч оғизли колба, аралаштиргич ва совутгичдан иборат асбоб ускуналари билан жиҳозланди. Реакцияни амалга оширишда эпихлоридрин ва метанол солиниб 500С ҳароратда 2,5 соат вақт давомида реакция ишқорий муҳитда аралаштирилди. Сўнгра аралашма 20-220С ҳароратигача совитилди ва филтрланиб ажратиб олинди. Реакция унуми назарий ҳисоблаганда 75% ни ташкил этди.

Эпихлоридрин ва метанол асосидаги октан сонини оширувчи органик эфирларни олишда реакция жараёни турли массада мақбул нисбатлари олиниб тадқиқ этилган. Эпихлоридрин ва метанол қуйидаги 1) 1:1; 2) 1:0,5 3) 0,5:1 нисбатлардан иборат. Демак, реакцияда мақбул масса нисбатларни таҳлил қилинадиган бўлсак 1:1 масса нисбатда 500С ҳарорат оралиғида реакция самарадорлиги юқори эканлиги аниқланди.

Октан сонини оширувчи маҳсулотни олишнинг технологик жараёнлари қуйидагича амалга оширилади. Ушбу маҳаллийлаштириш дастурлари асосида режалаштирилган октан сонини оширувчи қўшимчалар олишда (1) эпихлоридринни сақлаш учун сифим, (2) ишқорий катализатор учун сифим ва (3) метанол учун сифимларда сақланаётган бошланғич моддалар. Ассосий реакция жараёни (4) реакторда олиб борилади. Реакция жараёнини амалга оширишда

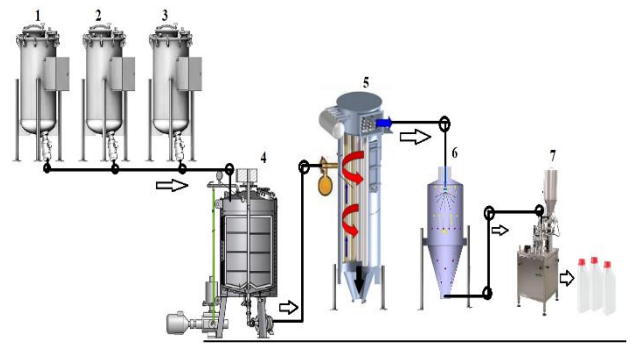
эпихлоргидрин ва метанол (4) реакторга солиниб 500С ҳароратда 2,5 соат вақт давомида реакция ишқорий муҳитда аралаштирилди. Сўнгра аралашма хона ҳароратигача совитилди ва (5) филтрлаш ускунаси ёрдамида реакцияга киришмаган моддаларни тозаланади. Реакция натижасида ҳосил бўлган тайёр маҳсулотларни (6) махсус сақлаш сиғимларга жойлаштирилди (1-расм). Реакция унуми назарий ҳисоблаганда 75% ни ташкил этди.



(1) эпихлоргидринни сақлаш учун сиғим, (2) катализатори учун сиғим, (3) метанол учун сиғим, ассосий реакция жараёни (4) реакторда олиб борилади, ва (5) филтрлаш ускунаси, (6) тайёр маҳсулотларни сақлаш учун сиғим.

**1-расм. Эпихлоргидрин ва метанол асосидаги кислород таркибли Е-1 маркали органик қўшимчаларни олишнинг технологик схемаси**

Тадқиқотларимизнинг кейинги босқичида эпихлоргидрин ва натрий ацетат асосидаги кислород таркибли Е-3 маркали органик қўшимчани олишда бошланғич моддаларнинг нисбатлари, реакция унумига ҳарорат, вақт ва катализаторнинг таъсири ўрганилди. Тажириба синов натижаларига кўра октан сонини оширувчи кислород таркибли органик эфирларнинг масса нисбатлари қуйидагича олинди: натрий ацетат ва эпихлоргидрин 1) 1:1; 2) 0,5:1; 3) 1:0,5 иборат. Реакция жараёнида унумга таъсир этувчи ассосий омиллардан бири эпихлоргидринни масса нисбатини ўзгариши билан реакция тезлигига таъсир этиши аниқланди. Октан сонини оширувчи қўшимчаларни олишнинг технологик жараёнлари қуйидагича амалга оширилади. Ушбу маҳаллийлаштириш режалаштирилган қўшимчаларни олишда (1) натрий ацетат учун сиғим, (2) ионли суюқлик - катализатор учун сиғим ва (3) эпихлоргидринни сақлаш учун сиғимларда сақланаётган бошланғич моддалар. Ассосий реакция жараёни (4) реакторда олиб борилди. Реакция жараёнини амалга оширишда (1) натрий ацетат ва (2) эпихлоргидрин (4) реакторга солиниб, реакция 3 соат давомида 105-110°С ҳароратда олиб борилди. Сўнгра аралашма хона ҳароратигача совитилди ва (5) филтрлаш ускунаси ёрдамида реакцияга киришмаган моддаларни тозаланди ва (6) суюқ маҳсулотларни сувсизлантириш учун қуритгичда қуритилиб ҳосил бўлган тайёр маҳсулот (7) махсус сақлаш сиғимларга жойлаштирилди (2-расм). Реакция унуми назарий ҳисоблаганда 82% ни ташкил этди.



(1) натрий ацетат учун сиғим, (2) ионли суюқлик катализатори учун сиғим, (3) эпихлоргидринни сақлаш учун сиғим (4) реактор, (5) филтрлаш ускунаси, (6) суюқ маҳсулотларни сувсизлантириш учун қуритгич, (7) тайёр маҳсулотларни сақлаш учун сиғим.

**2-расм. Эпихлоргидрин ва натрий ацетат асосидаги кислород таркибли Е-3 маркали органик қўшимчани олишнинг технологик схемаси**

Эпихлоргидрин ва натрий ацетат асосидаги Е-3 маркали октан сонини оширувчи қўшимчалар ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш. Е-3 маркали қўшимчани юқорида кўрсатилгандек, бензин ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган октан сонини оширувчи қўшимчаларга эҳтиёжи мавжуд ишлаб чиқариш корхоналарига таклиф этилади. Е-3 маркали қўшимчаларни жорий қилиш учун иқтисодий самарадорлиги ҳисоблаб чиқилган.

1-жадвал

**1 тонна Е-3 маркали қўшимчани ишлаб чиқариш учун материаллар харажати**

млн сўм

№	Материаллар номи	Нархи, сўм	Харажат
1	Эпихлоргидрин	350,0	22,2
2	Натрий ацетат	240,0	8,4
3	Катализатор (тетраэтиламмоний хлорид)	630,0	0,6
<b>Жами:</b>			<b>31,2</b>

Мазкур Е-3 маркали қўшимчаларни ёқилғи таркибида октан сонини оширувчи қўшимчалар ишлаб чиқаришда фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолашда унинг таннархи импорт қилинувчи аналогларининг нархида реализация қилиш ҳисобини ўз ичига олади. 1-жадвалдан кўриниб турибдики, 1 тонна Е-3 маркали қўшимчаларни ишлаб чиқариш учун 31,2 млн. сўмлик хомашё сарфланади.

1 тонна Е-3 маркали қўшимчанинг йиллик эксплуатацион харажатлари 39,8 млн. сўмни,

умумий харажатлар 54,8 млн. сўмни ташкил этади (2-жадвал).

2-жадвал

**1 тонна Е-3 маркали қўшимчани ишлаб чиқариш учун сарф этилган харажатлар**

млн сўм

№	Харажат турлари	Харажатлар
<b>Йиллик эксплуатацион харажатлар</b>		
1	Иш ҳақи	1,9
2	Ягона ижтимоий тўлов 15%	0,3
3	Материаллар	31,2
4	Қўшимча харажатлар	0,2
5	Кутилмаган харажатлар	0,2
6	Солиқ 5%	1,7
7	ҚҚС 12%	4,3
<b>Жами йиллик харажатлар:</b>		<b>39,8</b>
<b>Бир маротабалик капитал харажатлар</b>		
8	Қурилиш-монтаж, ускуна-жиҳозлар	15,0
<b>Жами:</b>		<b>54,8</b>

2-жадвалга кўра, 1 тонна Е-3 маркали қўшимчанинг йиллик эксплуатацион харажатлари 39,8 млн. сўмни, умумий харажатлар 54,8 млн. сўмни ташкил этади.

Е-3 қўшимчасини жорий қилиш иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш учун 5 йиллик даврни олиб, ҳисоблаб чиқамиз. Хорижий октан сонини оширувчи "Октан-плюс" маркали қўшимчанинг нархидан келиб чиқиб, Е-3 қўшимчасининг базавий сотиш нархини 80 млн. сўм этиб ҳисоблаймиз.

3-жадвал

**1 тонна Е-3 маркали қўшимчани ишлаб чиқаришга жорий этишдан олинган фойда (базавий сотиш нархи – 80 млн. сўм), млн сўм**

Йил (й)	Жорий этиш даври	Харажатлар, (С <sub>й</sub> )	Пул тушуми, (R <sub>й</sub> )	Йиллик фойда, (P <sub>й</sub> )	Йиллик фойда, (P <sub>я</sub> ) (ўсиб борувчи)
1	Лойихалаш	1,0	0,0	- 1,0	- 1,0
2	Жорий этиш	54,8	0,0	- 54,8	- 55,8
3	Ишлаб чиқариш	39,8	80,0	40,2	-15,6
4	Ишлаб чиқариш	39,8	80,0	40,2	24,6
5	Ишлаб чиқариш	39,8	80,0	40,2	64,8
<b>Жами:</b>		<b>175,2</b>	<b>240,0</b>	<b>64,8</b>	

Е-3 қўшимчасини ишлаб чиқаришга жорий этишда йиллик фойда қуйидагича аниқланди:

$$P_{й} = R_{й} - C_{й} \quad (1)$$

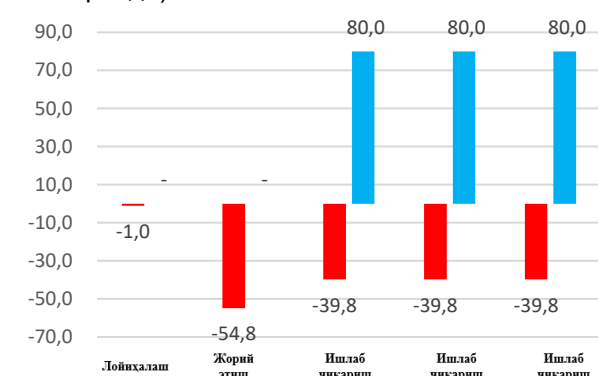
3-жадвалга кўра, биринчи йилдаги фойда - 1 млн. сўмни ташкил этган бўлса, учинчи йилдаги фойда 40,2 млн сўмни ташкил этди:

$$P_{3й} = R_{3й} - C_{3й} = 80,0 - 39,8 = 40,2$$

5 йил давомида Е-3 қўшимчасининг сотилишидан олинган ялпи фойда қуйидагича ҳисобланди:

$$P_{йя} = P_{й-1я} + P_{й} \quad (2)$$

$P_{5я} = P_{4я} + P_{5й} = 24,6 + 40,2 = 64,8$  (беш йилдаги ялпи фойда)



**3-расм. 1 тонна Е-3 маркали қўшимчани ишлаб чиқариш харажатларининг қоплаш даври (базавий сотиш нархи – 80 млн. сўм)**

3-расмдаги графикка кўра, 1 тонна Е-3 қўшимчасини ишлаб чиқаришга жорий этишда сарф этилган харажатларни қоплаш даври 3 йилни ташкил этиб, тўртинчи йилда фойда олиниши бошланади.

Янги яратилган қўшимчанинг бозорда рақобатбардошлигини ва харидорлигини таъминлаш мақсадида 1 тонна Е-3 қўшимчасининг сотиш нархи камайтирилганда йиллик ва ялпи фойда ҳажмлари мос равишда камаяди. Мисол учун, сотиш нархини 70 млн. сўм белгилаб, йиллик ва ялпи фойда (1) ва (2) формулалар билан ҳисобланган тақдирда, мос равишда, йиллик фойда учинчи йилдан бошлаб 30,2 млн сўмни, беш йиллик ялпи фойда 34,8 млн. сўмни ташкил этади.

3-жадвал асосида соддалаштирилган ҳисоб-китоблар ўтказилиб, 1 тонна Е-3 маркали қўшимчани ишлаб чиқаришга жорий этишга жами 175,8 млн.сўм харажат қилинади ва 5 йиллик ялпи фойда ҳажми 64,8 млн сўмни ташкил этади. Бунда, тўртинчи йилда фойда миқдори ижобий бўлганлиги сабабли, иқтисодий самарадорлик ушбу даврни ҳисобланди:

$$ИС = P_4/R_4,$$

бунда: ИС – иқтисодий самарадорлик;

P – фойда;

R – пул тушуми.

$$ИС = 40,2/80 * 100 = 50,2 \%$$

Е-3 маркали қўшимчани ишлаб чиқаришга жорий этишда йиллик иқтисодий самарадорлик 50,2 % ни ташкил этади.

**Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:**

- [1]. Turg'unov I.I., Nurqulov F.N., Djalilov A.T., Izoamil spirti asosida kislorod saqlagan benzinni oktan sonini oshiruvchi organik qo'shimchalar sintezi hamda fizik –mexanik xossalarini tadqiq etish. // Academic Research in Educational Sciences Scientific Journal. ISSN: 2181-1385 (Online) Vol 4, Issue 5, May 2023 pp. 414-421. Impact Factor: SJIF 2021 = 6.7. (№12. Index Copernicus, №14. ResearchBib, №19. Scientific Indexing Services, Advanced Science Index).
- [2]. Ершов М. Революционные изменения для НПЗ. Будущее рынка бензинов-гибридные низкоуглеродные топлива // Нефтегазовая вертикаль. – 2020. – №. 17. – С. 39.
- [3]. Fatimah I Glycerol to solketal for fuel additive: Recent progress in heterogeneous catalysts // Energies. – 2019. – Т. 12. – №. 15. – С. 2872.
- [4]. Turgunov I.I., Nurkulov F.N., Sottikulov E.S. Research on the synthesis of organic additives that increase the octane number of gasoline which containing nitrogen and oxygen // "Academic research in modern science" International scientific-online conference USA-2023. 218-221 b
- [5]. Ershov, M.A. Hybrid low-carbon high-octane oxygenated gasoline based on low-octane hydrocarbon fractions // M.A. Ershov, E.V. Grigorieva, T. M. Abdellatief // Science of the Total Environment. – 2021. – №756. – P. 10.
- [6]. Sharma, N. Experimental investigations of noise and vibration characteristics of gasoline-methanol blend fuelled gasoline direct injection engine and their relationship with combustion characteristics // N. Sharma, C. Patel, N. Tiwari, A.K. Agarwal // Applied Thermal Engineering. – 2019. – №158. – P. 13.
- [7]. Boot M.D. et al. Impact of fuel molecular structure on auto-ignition behavior–Design rules for future high-performance gasolines // Progress in Energy and Combustion Science. – 2017. – Т. 60. – С. 1-25.
- [8]. Demirbas A. et al. Octane rating of gasoline and octane booster additives // Petroleum Science and Technology. – 2015. – Т. 33. – №. 11. – С. 1190-1197.
- [9]. Di Girolamo M., Brianti M., Marchionna M. Octane enhancers // Handbook of Fuels: Energy Sources for Transportation. – 2021. – С. 403-430.