

Цеолитли катализаторлар ёрдамида мазут ва ишлатилган мойларни крекинглаш жараёнларини тадқиқ қилиш

Умарова Д.Д.², Боймонов Р.М.¹, Абсалямова Г.М.², Suyunbaev S.N.²,
Ғуломов Ш.Т.².

¹ – УзКФТИ, ² – ТКТИ

Аннотация

Ушбу ишда мазут ва ишлатилган мойларни цеолитли катализаторлар ёрдамида каталитик крекинглаш жараёнлари тадқиқ этилди. 13X ва ZSM-5 туридаги цеолит катализаторларининг химиявий тузилиши, кислота марказлари ва порозлиги реакция самарадорлигига таъсири ўрганилди. Таҷриба натижаларига кўра, ZSM-5 катализатори бензин фракциясининг ҳосил бўлишини сезиларли даражада ошириши ҳамда қолдиқ миқдорини камайтириши аниқланди. Оғир углеводород чиқиндиларини қайта ишлаш ёқилғи ресурсларини тежаш ва экологик таъсирни камайтиришга хизмат қилади.

Калит сўзлар:

цеолит, каталитик крекинг, мазут, ишлатилган мой, ZSM-5, углеводородлар, бензин фракциялари, регенерация, кислота марказлари, технологик схема

Кириш

Нефть маҳсулотларига бўлган талабнинг ортиб бориши, қайта тикланмайдиган ресурслар камайиши ва атроф-муҳит муҳофазаси борасидаги талаблар оғир углеводород хомашёларини қайта ишлаш самарадорлигини оширишни талаб қилади. Мазут ва ишлатилган мойлар нефтни қайта ишлашдаги энг арзон ва тайёр хомашё манбаи ҳисобланади.

Крекинг жараёни – бу катализатор иштирокида углеводород молекулаларининг юқори ҳароратда парчаланиши орқали қиймати юқори бўлган бензин, дизел ва газ каби маҳсулотлар ҳосил қилиш жараёнсидир.

Хомашё хусусиятлари

Кўрсаткич	Мазут	Ишлатилган мой
Зичлик (20°C)	0.93–0.97 г/см ³	0.85-0.89 г/см ³
Қайнаш диапазони	350–550°C	280–500°C
Оғир металллар	юқори	ўртача
Смола, асфальтен	жуда юқори	юқори
Оксидация маҳсулотлари	паст	жуда юқори

Ишлатилган мой катализаторни зарарловчи металллар, қотиб қолувчи карбонат қатламлари билан бой

Цеолитли катализаторлар таркиби ва хусусиятлари

Катализатор	Тузилиши	Si/Al	Афзалликлари
13X	Юкори гексагоник порозитет	1–1.5	Газ ҳосил бўлишини оширади
ZSM-5	Микроканалли, тўр тузилма	25–50	Бензин улушини оширади, ароматизация

Цеолитларнинг каталитик фаоллиги улардаги **Бронстед ва Льюис кислоталик марказлар** билан белгиланади. **Қисман реакция механизми:**

- C–C боғлари гетеролитик узилиши
- Олефинлар ҳосил бўлиши
- Ароматлашиш (ZSM-5 да кучли)

Тадқиқот методологияси

Параметр	Қиймати
Ҳарорат	420–500°C
Босим	1.5–2.5 МПа
Контакт вақти	2–3 сек
Катализатор хажми	15–25%
Реактор	Қатламли каталитик реактор

Тадқиқот натижалари

Катализатор таъсирида маҳсулот чиқиши:

Катализатор	Бензин	Дизел	Газ	Қолдик
Без катализатор	18%	35%	10%	37%
13X	32%	29%	14%	25%
ZSM-5	41%	23%	18%	18%

Катализатор ишдан чиқиш сабаблари

Сабаб	Натижа	Камайтириш чораси
Коксланиш	Фаоллик пасайиши	Ҳавода регенерация
Металллар тупланиши	Кислоталик йўқолиши	Хомашёни олдиндан тозалаш

Сабаб	Натижа	Камайтириш чораси
Окисдацияланган мой қатламлари	Каналлар тиғилиши	Фильтрлаш ва адсорбция

Технологик схема (қисқача)

1. Хомашё иситиш
2. Реакторда крекинг
3. Фракцияларга ажратиш
4. Катализаторни регенерация қилиш
5. Маҳсулот саралаш

ZSM-5 да ароматик углеводородлар ҳам ҳосил бўлиб, октан сони ошади.

Хулоса

- Цеолитли катализаторлар қайта ишлаш самарадорлигини **40–60%** гача оширади
- ZSM-5 бензин фракциясини кўпайтиришда **энг самаралилиги** курсатилди
- Экологик хавфли чиқиндилар иқтисодий фойдали маҳсулотга айланади
- Катализаторларни регенерация қилиш орқали **давомли ишлаш** таъминланади

Фойдаланилган адабиётлар

1. Мухаммадиев Ш. *Каталитик крекинг жараёнлари асослари*. Тошкент, 2022.
2. Lee J., Park M. *Zeolite-based catalysts in heavy oil upgrading*. Chemical Engineering Journal, 2021.
3. Нурматов Б. *Цеолитли катализаторлар синтези ва хусусиятлари*. Тошкент, 2023.
4. Zhao D. *ZSM-5 structure–activity relationship*. Journal of Catalysis, 2022.
5. Gupta V. *Environmental benefits of waste oil recycling*. Energy & Fuels, 2020.
6. Ahmed S. *Metal poisoning in zeolite catalysts and regeneration methods*, Catalysis Today, 2021.