

УДК 541.135.7

*Н.К. САТЫБАЛДИЕВА, А.М. АШИРОВ, Б.Ш. КЕДЕЛБАЕВ*

## **ФЕРРОМОЛИБДЕНМЕН МОДИФИЦИРЛЕНГЕН ҚҰЙМАЛЫҚ НИКЕЛЬ КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНДА МЕТИЛЦИКЛОГЕКСАНДЫ СИНТЕЗДЕУ**

Ферромолибденмен модифицирленген құймалық никель катализаторында метилциклогександы синтездеу процесі зерттелген. Гидрлеу процесін іске асыратын тиімді параметрлер анықталды.

Маңызды өндірістік өнімдерді алу үшін химия, мұнай химиясы өнеркәсібінде онтайлы катализаторларды алу өзекті мәселелердің бірі болып табылады [1].

Бұл қатынаста тұйықталған «π» электронды қабықшасы бар ароматты сақина моделді қосылыш ретінде өте қолайлы жүйе бола алады. Осылан байланысты бірқатар жылдар бойы біздермен, бензол және оның туындыларымен зерттеулер жүргізілген болатын. Бұл полiamидті талшықтар өндірісі үшін химия өндірісінде негізгі жартылай өнім ретінде ε-капролактамның қолданылуына байланысты болады. ТМД елдерінде капролактамды бензолды (Ресей), фенолды (Грузия), то-луолды (Өзбекстан) және фотохимиялық әдістер бойынша алады [2].

Мұнай өндеу өндірісінде гидрогенизациялау процесі өнделудегі мұнай фракцияларының құрамы мен көмірсуларды реттеу үшін қолданылады. Негізгі гидрогенизациялау процесіне арендерді гидрлеу де жатады. Әртурлі мұнай арендерінің құрамы кең аумакта өзгеріп, ережеге сай 15%-тен 50%-ға дейін қурайды. Ароматты көмірсұтектердің гидрогенизация үрдісін зерттеу қазіргі кезде ауыр органикалық өнімдерді синтездеудегі бірден-бір қажетті мәселелердің бірі болып табылады, онда мотор отынына, бірінші кезекте толуол санына байланысты катал талаптар қойылады.

Ароматты көмірсұтектер, өсіреле полициклдық ішкі жану двигателінде көмірсұтектің жиналудына әсер етеді. Ол өз кезеңінде,  $\text{CO}_2$ -нің көбеюіне алып келеді. Ароматты көмірсұтектерді азайту мәселесі көптеген әдістермен шешіледі. Оның ішінде олардың адсорбциялық және экстракциялық, сондай-ақ зияны аз қосылышты басқа да заттарға айналдыру арқылы шығарады. Жанармайдың, көбінесе бензиннің қасиетін жақсартудың тиімді әдістерінің бірі оны деароматизациялау, яғни катализатордың қатысымен ароматты көмірсұтектерді сұтектендіру арқылы қорытады.

Өнеркәсіпте гидрогенизациондық құбылыстарды қатаң жағдайда (жоғары температура және сутек қысымы) тотыктық катализатор металында жүзеге асырады, ондағы металдың құрамы – олар Со, Mo, Ni және тағы басқа ауыспалы металдар. Бұл соңғы кезде гидрогенизациялану құбылысындағы ең арзан, қолайлы, тұрақты катализаторлар, онда құймалы жаңартылған никельді катализатор болады.

Бұл аспектіде катализаторлар маңызды роль атқарады, онда керекті өнімді жоғары дәрежелі тазалықпен синтездеп жанама өнімнің санын азайту және жоғары сапалы өнім алуға болады. Толуолды ерітілген никель катализаторларында гидрлеу арқылы ферроқұймалармен жаңартылған-ферросилицилмен ( $\Phi\text{Si}$ ), ферромарганецпен ( $\Phi\text{Mn}$ ) және ферросиликомарганецпен ( $\Phi\text{SiMn}$ ), метилциклогександы жоғарғы шығу және жоғары денгейдегі тазалықпен алыну мүмкіндігі көрсетілген.

ОНтайлы катализатордың экспрестілігін анықтау үшін және зерттеудердің кинетикалық зандылықтарын зерттеулер ең алдымен пероидты әсерлері бар ЛЕНИИХИ-ММАШа (0,5 л сыйымдылығы бар) түрі өзгерілген реактор жүйесінде жүзеге асырылады. Аппарат герметикалық 0,6кВт қуаттылықпен желілермен жабдықталған, араластырғыштың айналым саны 2800 айналым/минутына, 60 мың Re.

ОНтайлы мөлшердегі катализаторлармен бірге 200  $\text{cm}^3$  сұлы толуол ерітіндісін бөлме температурасы кезінде автоклавқа салады.

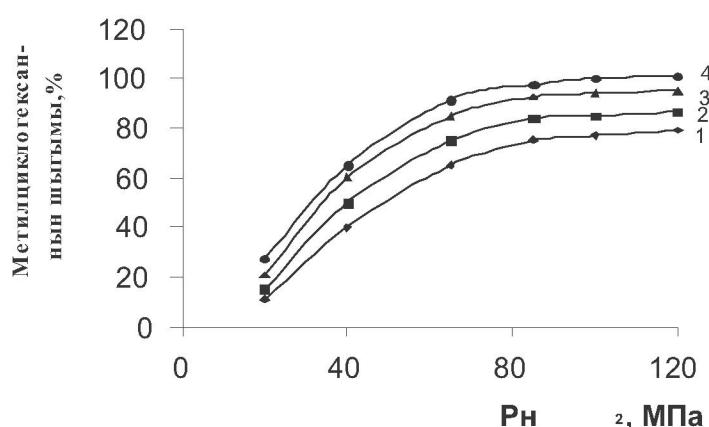
Сутегін үрлеуден кейін қысым реакциясын жүргізу үшін қажеттілерді жасайды және араластырғыш қондырғыны қосады. Осылармен бір уақытта қыздырғыш пешті қосады. Оны зерттеу температурасына жеткен соң берілген қыздыру жүйесіне ауыстырады.

Кестедегі берілгендерден көрінетіні, сутегі қысымын 2-ден 12 МПа дейін варьирлеу (дәнекерлеу) ерекше промотирленген никель катализаторларының белсенділігіне оң әсер етеді.

**1-кесте. Әртүрлі қысымдар кезінде ферроқұймалар қосымшаларымен қаңқалы никелькатализаторларында толуолдың метилциклогексанға дейінгі гидрленуі**

Жағдайы: 200 мл толуол, катализатор мөлшері – 0,5 г, сынақ температурасы – 160<sup>0</sup> С, гидрлеу ұзактығы – 40 минут

№	Салмақтағы құйма күрамы %	T <sub>оп</sub> , °C	Уақыт бойынша (%) метилциклогексан шығымы (мин)				
			P <sub>H<sub>2</sub></sub> кгс/см <sup>2</sup>	10	20	30	40
1	Ni:FMo:Al= 47:3:50		2	15,8	25,0	30,0	37,2
			4	24,3	37,8	56,3	66,4
			6	40,8	67,6	86,4	94,2
			8	50,6	79,0	93,8	100,0
			10	54,5	84,2	100,0	100,0
			12	60,6	91,3	100,0	100,0



1-сурет. 160<sup>0</sup>С кезінде ферроқұймалар қосымшаларымен қаңқалы никель катализаторында сутегі қысымынан метилциклогексан шығымына тәуелділігі.

Жағдайы: 200 мл толуол, катализатор өлшемі – 0,28 %, толуол салмағынан, гидрлену, ұзактығы – 40 минут.

Бұл жоғарыда көрсетілгендей, онда өте үлкен белсенділіктері бар никельферромолибден (3 салмақ %) және никельферросиликохром (5,0 салмақ %) катализаторлар алынады, сондықтан сутегі қысымының 10-60 кгс/см<sup>2</sup> интервалында метилциклогексан шығымы 12,4; 16,0-ден 92,0 94,2% дейін бірден жоғарылады, ал әрі қарай сутегі қысымын 80-нен 120 кгс/см<sup>2</sup> дейін жоғарылатқанда толуолдың айналуы (өзгеріске түсі) 100% жетеді.

Ферросиликокальций қосымшасымен қаңқалы никель катализаторының белсенділігі іс жүзінде сутегі өсімімен түзу бойымен өседі.

Ондағы метилциклогексан шығымы 120 кгс/см аймағында 95,0% жетеді. Өте тәмен белсенділікті қаңқалы никель катализаторы көрсетеді. Ферроқұймалар қосымшаларымен никель катализаторында толуолдың айналу дәрежесінің өзгеруінен 160<sup>0</sup>С кезінде сутегі қысымына тәуелділігі келтірілген. Көрінетіні, барлық катализаторларда

сутегі қысымының 20-дан 60 кгс/см<sup>2</sup> дейінгі өсімінде, метилциклогексан шығымы, қысым мәні (8-12 МПа) жоғары кезінде түзу пропорциональ түрде өседі, онда түзу сызық тәуелділігі бұзылуы байқалады. Осы кезде сутегі бойынша реакция реттілігі біріншіден бөлшекке өзгереді. Сутегі бойынша осындай реакция реттілігінің ауысымы, катализатор жоғарғы бетін толық сорбцияланған сутегімен қанықтырады, оның мөлшері реакция компоненттерінің стехиометриялық қатынасына ықпал жасайды немесе бір механизмнен екінші механизмге өтеді. Сондай-ақ, шектеуден жоғары етіп сутегі қысымын жоғарылану белсенді жоғарғы бетте оның концентрациясын бірнеше баю жоғарылатады, бұл сутегі бойынша реакция реттілігін нөліншеге жетуге ықпал етеді [3].

Осылайша, қаңқалы никель катализаторлары толуолдың метилциклогексанға дейін гидрлену реакциясында жоғарғы белсенділік көрсетеді. Бір уақытта сынақ температурасы мен сутегі қысы-

мын жоғарылату, зерттелетін катализаторлардың белсенділігіне жақсы әсер етеді.

### ЭДЕБИЕТ

1. Под. ред. В.Н. Овчинникова. Производство капролактама. М.Химия, 1977, 264 с.
2. Утельбаева Б.Г., Кедельбаев Б.Ш., Султанов П.А. Использование отходов переработок metallургических заводов при восстановлении органических соединений. НИОУК, №6(15), 1998, с.158-160.

3. Занозина П.П., Сокольский Д.В., Жанабаев Б.Ж. Адсорбция и гидрогенизация аренов на металлах VIII-группы. Алма-Ата:Наука, 1985, 231с.

### Резюме

В данной статье исследован процесс синтеза метилциклогексана на модифицированных ферромолибденом сплавных никелевых катализаторах. Определены оптимальные параметры осуществления процесса гидрирования.

*Поступила 23.01.2009 г.*