

UOT 665.7.038

Neft yağlarına alkilmetakrilat əsaslı özlülük aşqarı

E.U. İsakov, k.e.n., C.Ş. Həmidova, k.e.n.,
E.İ. Həsənova, k.ü.f.d., M.A. Həsənova,
R.M. İsmayılova, Q.R. Niftəliyeva,
L.K. Kazım-zadə

Aşqarlar Kimyası İnstitutu

e-mail: aki05@mail.ru

Açar sözlər: birgə polimerləşmə, heksilmetakrilat, heksen-1, özlülük aşqarları.

Вязкостная присадка на основе алкилметакрилата к нефтяным маслам

Э.У. Исаков, к.х.н., Дж.Ш. Гаמידова, к.х.н., Э.И. Гасанова, д.ф.х.н., М.А. Гасанова, Р.М. Исмаилова, Г.Р. Нифталиева, Л.К. Казим-заде
Институт химии присадок

Ключевые слова: сополимеризация, гексилметакрилат, гексен-1, вязкостные присадки.

Осуществлен синтез сополимеров гексилметакрилата с гексеном-1 путем сополимеризации и проведено их экспериментальное исследование в качестве вязкостных присадок в составе нефтяных масел. Найденные условия, обеспечивающие получение сополимеров с необходимыми характеристиками. Изучены влияние синтезированных сополимеров на вязкостно-температурные свойства масел.

Даны рекомендации по использованию исследованных сополимеров в качестве бифункциональных присадок.

Viscous additive based on alkyl methacrylate to petroleum oils

E.U. Isakov, Cand. in Ch. Sc., J.Sh. Hamidova, Cand. in Ch. Sc., E.I. Hasanova, Ph. Dr. in Ch. Sc., M.A. Hasanova, R.M. Ismailova, G.R. Niftaliyeva, L.K. Kazim-zade
Institute of Chemistry of Additives

Keywords: copolymerization, hexyl metacrylate, hexene-1, viscous additives.

The synthesis of copolymers of hexyl methacrylate with hexene-1 via copolymerization and their research as viscous additives in the composition of petroleum oils have been carried out. The conditions providing obtainment of copolymers with required characteristics have been specified. The influence of synthesized copolymers on viscous-temperature properties of the oils have been studied.

The recommendations on the usage of studied copolymers as bifunctional additives are given.

Yüksək özlülük indeksinə (Öİ) malik sürtkü yağlarının alınması neft kimyasının aktual problemlərindən biridir. Belə yağların alınmasının, səmərəli və ekoloji cəhətdən əlverişli yolu onların tərkibində polimer birləşmələrdən – özlülük aşqarlarından istifadə edilməsidir. Neft yağlarının özlülük-temperatur xassələrinin yaxşılaşdırılması üçün istifadə edilən polialkilmetakrilatlar özünəməxsus yer tutur [1]. Onlar kimyəvi modifikasiya edilərək yağlara özlülük-temperatur xassələri verir. Özlülük aşqarlarının destruktiv təsirlərə qarşı davamlılığı birgə polimerləşmə yolu ilə artırılır. Polimetakrilat əsaslı özlülük aşqarları almaq üçün istifadə edilən monomerlərin xammal ehtiyatını genişləndirmək məqsədilə bu tip aşqarların sintezi istiqamətində tədqiqatlar davam etdirilmişdir [2–7].

Bu işdə özlülük aşqarları kimi C₆-metakrilatın α-olefinlərlə birgə polimerlərinin sintezinin nəticələri verilmişdir. α-Olefin kimi heksen-1-dən istifadə olunmuşdur. Hər iki monomer, yəni heksen-1 və heksilmetakrilat təzə qovulmuş halda istifadə edilmişdir. Onlar aşağıda verilən fiziki-kimyəvi göstəricilərə malikdir: heksen-1 – M_r=84, n_D²⁰=1.5120, d₂₀²⁰=673.0 kq/m³, T_{qay}²⁰=63.5 °C/760 mm; heksilmetakrilat – M_r=170.25, n_D²⁰=1.4320, d₂₅²⁵=863.0 kq/l, T_{qay}²⁰=203 °C/760 mm. Heksilmetakrilatın heksen-1 ilə birgə polimerləşməsi benzoi peroksidi inisiatorunun iştirakı ilə aparılmışdır.

Birgə polimerlərin quruluşları İQ spektroskopiyaya üsulu ilə öyrənilmişdir. Aparılan birgə polimerləşmə prosesinə ilkin monomerlər qarışığında heksenin miqdarı, inisiatorun sərfi, reaksiyanın davam etmə müddətinin eləcə də temperaturunun təsiri öyrənilmiş və nəticələr cədvəldə verilmişdir.

Nəticələrdən məlum olur ki, reaksiya müddə-

HMAK: Hn-1 nisbəti	Birgə polimerin çıxımı, % kütlə	Molekul kütləsi	HMAK:Hn-1 mənaqlarının nisbəti
90 + 10	93.8	13000	11 + 1
95 + 5	92.3	12000	11 + 1
85 + 15	89.3	11000	11 + 1
80 + 20	88.6	10500	9 + 1
70 + 30	75.7	8700	4 + 1
60 + 40	60.2	6500	3 + 1

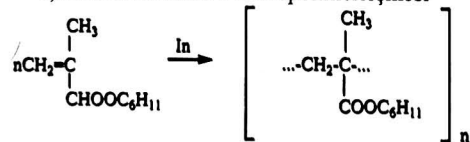
tini 1 saatdan 3 saata qədər artırıqda birgə polimerin çıxımı 62.1 %-dən 93.8 %-ə qədər artır. Reaksiya müddətinin sonrakı artımı (4 saat) birgə polimerin çıxımına az təsir edir (95.3 %). Birgə polimerləşmə reaksiyasının davam etmə müddətinin dəyişdirilməsi molekul kütləsinə az təsir edir və bu zaman molekul kütləsi 12000–13500 intervalında olan birgə polimerlər alınır.

İnisiyatorun qatılığının 0.1 %-dən 0.7 %-ə qədər artırılması zamanı çıxım 15.5 %-dən 97.4 %-ə yüksəlir, molekul kütləsi isə 9000-dən 6000-ə qədər azalır. Radikal polimerləşmə zamanı aktiv mərkəzlərin sayının artması polimer zəncirinin qırılmasına gətirib çıxarır, çıxımı artırır, molekul kütləsinə isə aşağı salır. İlk monomerlər qarışığında heksen-1-in miqdarının 5 %-dən 40 %-ə qədər artırılması zamanı əmələ gələn birgə polimerlərin çıxım və molekul kütləsinin azalması müşahidə olunur: çıxım 92.3 %-dən 60.2 %-ə qədər, molekul kütləsi isə 13000-dən 7500-ə qədər azalır. Birgə polimerlərin çıxım və molekul kütləsinin temperaturdan asılılığının öyrənilməsi göstərir ki, reaksiya temperaturunun 65 °C-dən 85 °C-yə qədər artırılması birgə polimerin çıxımını 81.2 %-dən 93.4 %-ə qədər artırır. Bu zaman molekul kütləsi 13000-dən 8600-ə qədər azalır. Temperatur artımı polimerləşmənin sürəti ilə yanaşı, polimer zəncirinin qırılmasına səbəb olan reaksiyaların da sürətini artırır.

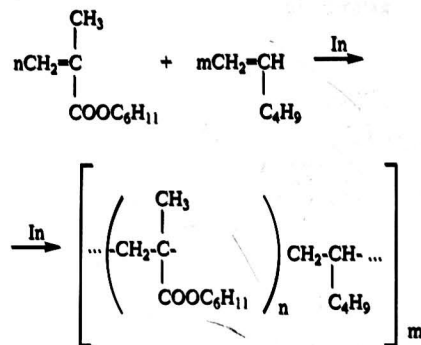
İQ spektrə əsasən mürəkkəb efir qrupu –COOR-na xas olan udulma zolağı 1729–1732 sm⁻¹ tezliyinə uyğun gəlir. –CH₂ qruplarının udulma zolaqları isə 2700–2800 sm⁻¹ tezlik sahəsində müşahidə olunur. Bu udulma zolağında həmçinin –CH qruplarının udulması da müşahidə edilir və makromolekul, əsasən, –CH₂ qruplarından ibarət olduğundan, onlar >CH- qrupunun udulma zolağını ekranlaşdırır.

Birgə polimerləşmə zamanı analogi olaraq aşağıdakı reaksiyaların getməsi ehtimal olunur [7]:

a) heksilmetakrilatın homopolimerləşməsi



b) heksilmetakrilatın heksen-1-lə birgə polimerləşməsi



burada $n=2-6$, $m=7-20$. Reaksiya məhsulları heksilmetakrilat – heksen-1 birgə polimerləri və qismən də poliheksilmetakrilatdır.

Sintez edilmiş heksilmetakrilat–heksen-1 birgə polimeri (molekul kütləsi 10000) neft yağlarına özlülük aşqarı kimi tədqiq edilmişdir. Tədqiqatlar İ-12A yağında aparılmışdır. Birgə polimerin qatılığının İ-12A yağının tərkibində 0-dan 5 %-ə qədər artırılması zamanı alınan qatılardırılmış yağın Öİ başlanğıc 90 qiymətindən 140 vahidə qədər artır. Uyğun olaraq yağın kinematik özlülüüyü 4.95-dən 7.58 mm²·s⁻¹ yüksəlir. Birgə polimerin qatılığının sonrakı artımı özlülük-temperatur xassələrini yaxşılaşdırır. Yağın tərkibində polimerin qatılığı az olduqda molekullararası qarşılıqlı təsir zəifləyir, Öİ yüksək olur.

Birgə polimerin termiki davamlılığı onun 5 %-li məhlulunun turbin-İI yağında 200 °C-də 12 saat müddətində qızdırılması ilə özlülük düşküsi molekul kütləsi və tərkibdən asılı olaraq 4.8–7.7 % arasında dəyişir. Bu da məlum sənaye aşqarları ilə müqayisədə xeyli aşağıdır: poliizobutilen KPI-10 aşqarı üçün bu rəqəm 12.0 %, polialkilmetakrilat "B" aşqarı üçün isə 13.5 % təşkil edir.

Sintez olunmuş heksilmetakrilat–heksen-1 birgə polimerindən İ-12A yağının tərkibində 5 % qatılıqda istifadə etməklə 100 °C-də kinematik özlülüüyü 7.58 mm²·s⁻¹ və Öİ 140 olan, müasir tələblərə cavab verən qatılardırılmış baza yağı almaq mümkündür.

Ədəbiyyat siyahısı

1. *Akhmedov A.I.* Вязкостные присадки к нефтяным и синтетическим маслам на основе алкилметакрилатов // *Азербайджанское нефтяное хозяйство*, 2004, № 2, с. 36-41.
2. *Akhmedov A.I., Askerova X.A., Isakov E.U., Gamidova D.Sh.* Химически модифицированные полиалкилметакрилаты в качестве вязкостных присадок к нефтяным и синтетическим сложнэфирным маслам // *Нефтепереработка и нефтехимия*, 2012, № 3, с. 39-44.
3. *Farzaliyev V.M., Gasanova E.I., Akhmedov A.I.* Сополимеры децилметакрилата с о-аллилфенолом и исследование их в качестве вязкостных присадок // *Журнал прикладной химии*, 2012, т. 85, вып.10, с. 1717-1719.
4. *Isakov E.U.* Синтез сополимеров C12-C16 алкилметакрилатов со стиролом и исследование их в качестве вязкостных и депрессорных присадок // *Азербайджанский химический журнал*, 2012, № 4, с. 67-70.
5. *Ahmadov A.I., Hamidova J.Sh., Isakov E.U., Hasanova E.I.* Synthesis of copolymers of decylmethacrylate with 4-methylpentene-1 as a viscosity additive // *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, January-February, 2014, № 1, pp. 136-141.
6. *Akhmedov A.I., Gamidova D.Sh., Isakov E.U.* Вязкостные присадки полиалкилметакрилатного типа, Germany: LAP Lambert Academic Publishing, 2014, 84 с.
7. *Elkhan U. Isakov, Jeyhun Sh. Hamidova, Elnara I. Hasanova.* Synthesis of Copolymers of Decylmethacrylate with Decene-1 as a Viscosity Additive // *Open Journal of Yangtze Gas and Oil*, 2017, № 2, pp. 82-91. <https://doi.org/10.4236/ojogas.2017.22006>

References

1. *Akhmedov A.I.* Vyazkostnyye prisadki k neflyanym i sinteticheskim maslam na osnove alkilmetakrilatov // *Azerbaydzhanskoye neflyanoye khozyaystvo*, 2004, No.2, pp. 36-41.
2. *Akhmedov A.I., Askerova Kh.A., Isakov E.U., Gamidova D.Sh.* Khimicheski modifitsirovannyye polialkilmetakrily v kachestve vyazkostnykh prisadok k neflyanym i sinteticheskim slojnoefirnym maslam // *Neftpererabotka i neftekhimiya*, 2012, No.3, pp. 39-44.
3. *Farzaliyev V.M., Gasanova E.I., Akhmedov A.I.* Sopolimery detsilmetakrilata s o-allylfenolom i issledovanie ikh v kachestve vyazkostnykh prisadok // *Zhurnal prikladnoy khimii*, 2012, t.85, vip.10, pp. 1717-1719.
4. *Isakov E.U.* Sintez sopolimeroov C12-C16 alkilmetakrilatov so stiroloem i issledovanie ikh v kachestve vyazkostnykh i depressornykh prisadok // *Azerbaydzhanskiy khimicheskiy zhurnal*, 2012, No.4, pp. 67-70.
5. *Ahmadov A.I., Hamidova J.Sh., Isakov E.U., Hasanova E.I.* Synthesis of copolymers of decylmethacrylate with 4-methylpentene-1 as a viscosity additive // *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, January-February, 2014, No.1, pp. 136-141.
6. *Akhmedov A.I., Gamidova D.Sh., Isakov E.U.* Vyazkostnyye prisadki polialkilmetakrilatnogo tipa, Germany: LAP Lambert Academic Publishing, 2014, 84 p.
7. *Elkhan U. Isakov, Jeyhun Sh. Hamidova, Elnara I. Hasanova.* Synthesis of Copolymers of Decylmethacrylate with Decene-1 as a Viscosity Additive // *Open Journal of Yangtze Gas and Oil*, 2017, No.2, pp.82-91. <https://doi.org/10.4236/ojogas.2017.22006>