

УДК 541.64+678.744

ГИДРОФОБНО-МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПРИСАДКИ ДЛЯ ИНГИБИРОВАНИЯ ПАРАФИНООТЛОЖЕНИЯ И СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОТЕРИ ТЕКУЧЕСТИ НЕФТИ*



А.В. ШАХВОРОСТОВ^{1}**
магистр технических наук,
сотрудник



Е.В. БЛАГИХ,¹
магистр технических наук,
сотрудник



С.Е. КУДАЙБЕРГЕНОВ,^{1,2}
доктор хим. наук,
профессор, руководитель
лаборатории инженерного
профиля, директор

¹Институт полимерных материалов и технологий,
Республика Казахстан, 050013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22, оф. 18

²Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К.И. Сатпаева,
Республика Казахстан, 050013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22а

Изучены физико-химические и реологические свойства нефти месторождения Мангышлак и нефтесмеси Бузачи – Мангышлак (67:33 об.%), транспортируемых по магистральным нефтепроводам РК. Определено содержание асфальтенов, смол, парафинов, динамическая и кинематическая вязкости нефти месторождения Мангышлак. Показано, что при 30°C мангышлакская нефть проявляет псевдопластичность, которая при 35 и 40°C переходит в ньютоновскую жидкость. По данным хроматографического анализа максимальное содержание парафинов в нефти составляет от 13 до 17 атомов углерода. Исследована эффективность действия гидрофобно-модифицированных полимеров в ка-

*Работа выполнена при финансовой поддержке МОН РК (Грант №3397/ГФ4 2015-2017)

честве ингибиторов парафиноотложения на модельном резервуаре и трубопроводе. При концентрации депрессанта 1000 ррт, максимальная депрессия (Δ) для мангышлакской нефти составляет 24°C, а для нефтесмеси Бузачи – Мангышлак (67:33 об.%) она равна 39°C. В присутствии полимерной присадки с концентрацией 500 ррт количество асфальтен-смоло-парафиновых отложений (АСПО) составляет 1,8%, тогда как в отсутствие полимерной присадки на внутренней стенке модельного нефтепровода осаждается 56,2 г АСПО. Это свидетельствует о высокой эффективности ингибирования АСПО полимерными присадками. Сделан вывод о том, что ввод присадки в нефть должен осуществляться при температурах, когда основная масса парафинов находится в расплавленном состоянии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гидрофобно-модифицированный полимер, поли (алкиламинокротонат) бетаин, нефть и нефтесмесь, асфальтен-смоло-парафиновые отложения, депрессант, температура потери текучести нефти, модельный резервуар и трубопровод

МҰНАЙДЫҢ АҚҚЫШТЫҒЫН ЖОҒАЛТУ ТЕМПЕРАТУРАСЫН ТӨМЕНДЕТУГЕ ЖӘНЕ ПАРАФИН ТҮЗІЛҮДІ БАЯУЛАТУҒА АРНАЛҒАН ГИДРОФОБТЫ-МОДИФИЦИРЛЕНГЕН ПОЛИМЕРЛІ ҚОСПАЛАР

А.В. ШАХВОРОСТОВ,^{1}** техникалық ғылымдар магистрі, қызметкер

Е.В. БЛАГИХ,¹ техникалық ғылымдар магистрі, қызметкер

С.Е. КУДАЙБЕРГЕНОВ,^{1,2} хим.ғылм.докторы, профессор, инженерлік бейіндегі зертхана жетекшісі, директор

¹Полимерлік материалдар мен технологиялар, институты,
Қазақстан Республикасы, 050013, Алматы қ., Сатбаев көш., 22, оф. 18

^{1,2}Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қазақстан Республикасы, 050013, Алматы қ., Сатбаев көш., 22а

ҚР мұнай құбыр магистральдары бойынша тасымалданатын, Бұзашы-Маңғышлақ мұнай қоспасының (67:33 % көлемде) және Маңғышлақ кенорны мұнайының физика-химиялық және реологиялық қасиеттері зерттелді. Маңғышлақ кенорны мұнайының кинематикалық және динамикалық тұтқырлығы, құрамындағы парафиндер, шайырлар, асфальтендер анықталды. Маңғышлақ мұнайы 30°C кезінде жалған пластикалық болатындығын, 35 және 40°C кезінде ньютон сұйықтығына айналатындығын көрсетті. Хроматографиялық анализ мәліметтері бойынша мұнайдағы парафиндердің максималды құрамы 13-тен 17-ге дейінгі көміртек атомдарының тізбегін құрайды. Моделді резервуар және құбыр желісінде парафин түзілуіне баяулатқыштар ретінде қолданылған гидрофобты-модифицирленген полимерлердің эффективтілік әсері зерттелді. Депрессанттың 1000 ррт кезінде Маңғышлақ мұнайы үшін максималды депрессиясы (Δ) 24°C, ал Бұзашы – Маңғышлақ мұнай қоспасы (67:33 % көлемде) үшін 39°C құрайды. Концентрациясы 500 ррт полимерлі қоспаның қатысында бөлінген (АШПТ) мөлшері 1,8% құраса, полимерлі қоспасының қатысынсыз моделді мұнай құбырының ішкі қабырғасында 56,2 г түзілім түзілді. Бұл полимерлі қоспалардың АШПТ өте эффективті баяулататын көрсетеді. Қоспаны мұнайға қосу температура қатысында парафиннің басты массасы балқыған күйде болғанда, жүзеге асырылуы тиіс деген тұжырым жасалды.

КІЛТ СӨЗДЕР: гидрофобты-модифицирленген полимер, поли(алкиламин-кротонат) бетаин, мұнай және мұнай қоспа, асфальтен-шайыр-парафинді түзілім (АШПТ), депрессант, мұнайдың аққыштығын жоғалту температурасы, моделді резервуар және құбыр желісі

HYDROPHOBICALLY-MODIFIED POLYMERIC DEPRESSANTS FOR INHIBITION OF PARAFFIN DEPOSITION AND DECREASING OF POUR POINT TEMPERATURE

A.V. SHAHVOROSTOV,¹ ** master degree in technical sciences, expert

E.V. BLAGIKH,¹ master degree in technical sciences, expert

S.E. KUDAIBERGENOV,^{1,2} doctor of chemical sciences, professor, head of laboratory of engineering profile, director

¹Institute of polymer materials and technologies,
office 18, 22, Satpaev st., Almaty, Republic of Kazakhstan, 050013

^{1,2}Kazakh National Research Technical University named after K.I.Satpayev,
22a, Satpaev str., Almaty, Republic of Kazakhstan, 050013

Physical chemical and rheological properties of oil from Mangyshlak oilfield and Buzachi-Mangyshlak (67:33 vol.%) oil mixture that are transported through main pipelines of the RK have been studied. The content of asphaltenes, resins, paraffins, dynamic and kinematic viscosities were determined. It is shown that at 30°C the Mangyshlak oil exhibits the pseudoplasticity while at 35 u 40°C it transforms to Newton liquid. According to chromatographic analysis the maximal content of paraffins in oil is varied from 13 to 17 carbons. The efficiency of hydrophobically-modified polymers as inhibitors of paraffin deposition was studied on model reservoir and pipeline. At concentration of depressant 1000 ppm the maximal depression (Δ) for Mangyshlak oil is 24°C, and for Buzachi-Mangyshlak (67:33 vol.%) oil mixture it is equal to 39°C. The amount of asphaltene-resin-paraffin deposition (ARPD) in the presence of 500 ppm polymeric depressant is 1.8% while in the absence of polymeric depressant 56.2 g of ARPD are deposited on the inner wall of model pipeline. This confirms the high effectiveness of inhibition of ARPD by polymeric additives. It is concluded that in ejection of additive to oil must be performed at definite temperatures when the main mass of paraffins is in molten state.

KEY WORDS: hydrophobically-modified polymer, poly(alkylaminocrotonate)betaine, oil and oil mixture, asphaltene-resin-paraffin depositions, depressant, pour point temperature, model reservoir and pipe

Читайте далее в журнале «Нефть и газ», №5, 2017 год