

УДК 665.61

## ПОЛУЧЕНИЕ РЕАГЕНТОВ ДЕПРЕССОРНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПАРАФИНИСТОЙ НЕФТИ



**Б.Т. МАРЕНОВ<sup>1</sup>,**  
докторант кафедры  
«Нефтепереработка и  
нефтехимия»



**К.С. НАДИРОВ<sup>1\*</sup>,**  
доктор хим. наук,  
профессор кафедры  
«Нефтегазовое дело»



**Э.Э. РАМАЗАНОВА<sup>2</sup>,**  
доктор хим. наук,  
профессор, директор  
НИИ «Геотехнологические  
проблемы нефти и газа и  
химия»

**Р.К. НАДИРОВ<sup>3</sup>,**  
кандидат хим. наук, зав. кафедрой «Общая и неорганическая химия»

**Г.Ж. БИМБЕТОВА<sup>1</sup>,**  
кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры  
«Нефтегазовое дело»

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова  
Республика Казахстан, 160018, г. Шымкент, пр. Тауке хана, 5

<sup>2</sup>НИИ «Геотехнологические проблемы нефти и газа и химия»,  
Республика Азербайджан, г. Баку, AZ.1010 Vaku, Azadlik pr. 20

<sup>3</sup>Казахский национальный университет им. Аль-Фараби,  
Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, пр. Аль-Фараби, 71

*Приведены результаты исследований по получению химических реагентов для снижения парафинистых отложений в трубопроводах при транспортировке нефти. Получены реагенты депрессорного действия на основе малеинового ангидрида и ненасыщенных карбоновых (жирных) кислот. При получении депрессорной присадки в ка-*

честве исходных соединений были выбраны линолевая кислота, малеиновый ангидрид, а также моноэтаноламин, затем, при разработке состава композиции, использовался стабилизатор технической госсипол. Исходя из условий протекания реакций, а также данных спектрометрического анализа предполагается, что на первой стадии жирная кислота взаимодействует с малеиновым альдегидом, предположительно, по месту атома углерода с сопряженной связью с образованием промежуточного комплекса, затем образовавшийся комплекс реагирует с моноэтаноламином с образованием конечного продукта. По способности присадки при определенном соотношении с госсиполом техническим снижать межфазное натяжение на границе раздела полярной и неполярной фаз проведена оценка моющего действия полученного реагента. Депрессорная активность высокомолекулярных многофункциональных реагентов исследовалась в сырой нефти месторождения «Нуралы», смеси нефти – «Нуралы–Акшабулак». Показано, что использование полученного реагента в композиции с госсиполом техническим в составе «ЛКМА-ГТ» – композиционной депрессорной присадки, благодаря синергетическому эффекту, позволяет снизить значения температуры застывания высокопарафинистой нефти и значительно улучшить вязкостные ее характеристики.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** нефть, трубопроводы, парафины, малеиновый ангидрид, линолевая кислота, соапсток, госсипол, присадка, температура застывания, вязкость, межфазное натяжение, спектры, композиция.

## ПАРАФИНДІ МҰНАЙДЫ ТАСЫМАЛДАУҒА АРНАЛҒАН ДЕПРЕССОРЛЫ ӘСЕРІ БАР РЕАГЕНТТЕРДІ АЛУ

**Б.Т. МАРЕНОВ**<sup>1</sup>, «Мұнай өңдеу және мұнайхимиясы» кафедрасының докторанты  
**К.С. НАДИРОВ**<sup>1\*</sup>, химия ғылымдарының докторы, «Мұнай газ ісі» кафедрасының профессоры  
**Э.Э. РАМАЗАНОВА**<sup>2</sup>, химия ғылымдарының докторы, профессор, «Геотехнологиялық мұнай және газ және химия» ҒЗИ директоры  
**Р.К. НАДИРОВ**<sup>3</sup>, химия ғылымдарының докторы, «Жалпы және бейорганикалық химия» кафедрасының меңгерушісі  
**Г.Ж. БИМБЕТОВА**<sup>1</sup>, техника ғылымдарының кандидаты, «Мұнайгаз ісі» кафедрасының қауымдастырылған профессоры

М. Өуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті,  
 Қазақстан Республикасы, 160018, Шымкент қ., Тәуке хан даңғылы, 5

<sup>2</sup>«Геотехнологиялық мұнай және газ және химия» ҒЗИ,  
 Әзербайжан Республикасы, Баку қ., AZ.1010 Baku, Azadlik pr. 20

<sup>3</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті  
 Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қ., Әл – Фараби даңғылы, 71.

Мақалада мұнай тасымалдау кезінде магистральдық құбырлардағы парафинді шөгінділерді азайту үшін химиялық реагенттерді өндіру бойынша зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Малешн ангидрид және қанықпаған карбон (май) қышқылының негізінде депрессорлы әсері бар реагенттер алынды. Депрессорлы қоспаны алуда бастапқы қосылыстар ретінде линолды қышқыл мен малеинді ангидрид, және моноэтаноламин таңдалып алынды, сонымен қатар композицияны құруға тұрақтандырғыш техникалық госсипол қолданылды. Реакцияның өту шарттарына, сонымен бірге спектрометриялық талдау мәліметтеріне сәйкес, бірінші кезеңде май қышқылы, аралық комплексті қалыптастыру үшін көміртегі атомының орнына байланыстыратын байланыспен, малеинді альдегидпен

әрекеттеседі деп болжануда, содан кейін алынған комплекссоңғы өнімді қалыптастыру үшін моноэтанолламинмен әрекеттеседі. Полярлы және полярлы емес фазалардың аралық шекарасында фазааралық керілуді төмендету үшін техникалық госсиполмен белгілі бір қатынаста алынған қоспаның қабілетіне сәйкес алынған реагенттің жуғыш заттың әсерін бағалау жүргізілді. Жоғары молекулалық көпфункционалды реагенттердің депрессорлық белсенділігі Нұралы шикі мұнайында және Нұралы-Ақшабұлақ мұнай қоспасында зерттелді. Алынған реагентті техникалық госсипол бар композицияда, «ЛКМА – ГТ» композициялы депрессорлы қоспақұрамында қолдану – синергетикалық әсерге байланысты жоғары парафинді мұнайдың қату температурасын төмендетуге және тұтқырлық қасиеттерін едәуір жақсартуға мүмкіндік беретіндігі көрсетілген.

**НЕГІЗГІ СӨЗДЕР:** мұнай, құбыржолдары, парафиндер, малеинді ангидрид, линолды қышқыл, соапсток, госсипол, қоспа, қату температурасы, тұтқырлығы, фазааралық керілу, спектрлер, композиция.

## OBTAINING REAGENTS OF DEPRESSOR ACTION FOR TRANSPORTATION OF PARAFFINOUS OIL

**B.T. MARENOV**<sup>1</sup>, doctoral student of «Oil refining and petrochemistry» department

**K.S. NADIROV**<sup>1\*</sup>, doctor of chemical sciences, professor of «Oil and gas business» department

**E.E. RAMAZANOVA**<sup>2</sup>, doctor of chemical sciences, professor, director of the Research Institute «Geotechnological problems of oil and gas and chemistry»

**R.K. NADIROV**<sup>3</sup>, candidate of chemical sciences, Head of «General and inorganic chemistry»

**G.ZH. BIMBETOVA**<sup>1</sup>, candidate of technical sciences, associated Professor of «Oil and Gas» department

<sup>1</sup>M. Auezov South Kazakhstan State University,  
5, Tauke Khan Avenue, Shymkent, Republic of Kazakhstan, 160018

<sup>2</sup>Research Institute «Geotechnological problems of oil and gas and chemistry»,  
20, Azadlik Avenue, Baku, Republic of Azerbaijan, AZ.1010

<sup>3</sup>Al-Farabi, Kazakh National University.  
71, Al-Farabi Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, 050040

*The article presents the results of research on the production of chemical reagents to reduce paraffin deposits in pipelines during the transportation of oil. Depressant reagents based on maleic anhydride and unsaturated carboxylic (fatty) acids were obtained. Upon obtaining the depressant additive, linoleic acid and maleic anhydride and monoethanolamine were selected as starting compounds; then the technical gossypol was used as a stabilizer in the formulation of the composition. Based on the conditions of the reactions, as well as the data of spectrometric analysis, it is assumed that in the first stage the fatty acid reacts with maleic aldehyde, presumably at the place of the carbon atom with a conjugated bond to form an intermediate complex, then the resulting complex reacts with monoethanolamine to form the final product. According to the ability of the additive at a certain ratio with technical gossypol to reduce the interfacial tension at the boundary between the polar and non-polar phases, an evaluation of the detergent action of the obtained reagent was carried out. The depressor activity of high-molecular multifunctional reagents was investigated in Nuraly crude oil and Nuraly – Akshabulak oil mixture. It is shown that the use of the obtained reagent in the composition with technical gossypol in the composition of «LKMA – GT» – compositional depressant due to the synergistic effect allows to reduce the freezing temperature of high paraffin oil and significantly improve its viscosity characteristics.*

**KEY WORDS:** oil, pipelines, paraffins, maleic anhydride, linoleic acid, soapstock, gossypol, additive, pour point, viscosity, interfacial tension, spectra, composition.

**Читайте далее в журнале «Нефть и газ», №6, 2018 год**