

**Валеева Г.М.**

*Студент, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия, г.Казань*

**Гатин Т.Р.**

*Студент, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия, г.Казань*

**Аксёнов К.Г.**

*Студент, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия, г.Казань*

**Столяров Д.П.**

*Студент, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия, г.Казань*

**Шехматова А.Д.**

*Студент, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия, г.Казань*

**Шайхутдинова Р.Р.**

*Студент, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия, г.Казань*

**Хаматишин А.Д.**

*Студент, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия, г.Казань*

## **РЕАГЕНТОВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ И ИНГИБИРОВАНИЯ АСПО**

*Аннотация:* Рассмотрены современные представления о механизме образования асфальто-смоло-парафиновых отложения, проблемы и осложнения, связанные с их образованием. Методы удаления и предотвращения, современные эффективные реагенты-ингибиторы АСПО.

*Ключевые слова:* АСПО, присадки, депрессоры, модификаторы, композиционные ингибиторы.

**Valeeva G.M.**

*Student, Kazan National Research Technological University, Russia, Kazan*

**Gatin T.R.**

*Student, Kazan National Research Technological University, Russia, Kazan*

**Aksyonov K.G.**

*Student, Kazan National Research  
Technological University, Russia, Kazan*

**Stolyarov D.P.**

*Student, Kazan National Research  
Technological University, Russia, Kazan*

**Shekhmatova A. D.**

*Student, Kazan National Research  
Technological University, Russia, Kazan*

**Shaikhutdinova R.R**

*Student, Kazan National Research  
Technological University, Russia, Kazan*

**Khamatshin A.D.**

*Student, Kazan National Research  
Technological University, Russia, Kazan*

## **SELECTION OF EFFECTIVE REAGENTS FOR REMOVING AND INHIBITING ASPO**

*Abstract:* Modern ideas about the mechanism of formation of asphalt-resin-paraffin deposits, problems and complications associated with their formation are considered. Methods of removal and prevention, modern effective paraffin inhibitors.

*Key words:* *paraffin, additives, depressants, modifiers, compositional inhibitors.*

Асфальтосмолопарафиновые отложения (АСПО) - это тяжелые, высокомолекулярные, компоненты нефти, отлагающиеся на внутренней поверхности скважин, нефтепромыслового оборудования и трубопроводных коммуникаций. Накопление АСПО в проточной части нефтепромыслового оборудования и на внутренней поверхности труб приводит к снижению производительности системы, снижению длительности работы скважин и эффективности работы насосных установок [1].

Химический и фракционный состав АСПО чаще всего определяется их происхождением и, как следствие, механизмом формирования АСПО. Однако общая структура химического состава характеризуется содержанием в них трех

основных групп соединений: парафино-нафтеновые или парафинонафтенароматические углеводороды 30-95% масс., смолы, включающие в себя и тяжелую ароматику, 5-30% масс., асфальтены 0,5-70% масс [2].

Применяемые в настоящее время методы борьбы с АСПО могут классифицироваться по принципу и по результату воздействия. В соответствии с первой классификацией методы делятся на: тепловые, химические, физические, технологические, механические, биологические. Вторая классификация делит методы борьбы на предотвращающие выпадение АСПО и удаляющие АСПО.

Наиболее перспективными методами борьбы являются методы предотвращающие возникновение данной проблемы, так как это позволяет существенно увеличивать межремонтный период скважин, трубопроводов и технологического оборудования, тем самым увеличивая эффективный фонд рабочего времени и, как результат, рентабельность производства.

С точки зрения многих авторов, наиболее прогрессивным методом борьбы с АСПО является применение химических реагентов, существенно снижающих уровень их выпадения – ингибиторов образования АСПО [3].

Механизм их действия разнообразен и зависит от типа реагента, однако способ применения заключается в дозированном введении реагента в прокачиваемую нефть. Разработано около десятка механизмов реализации данного способа на нефтепромысле и при транспорте нефти.

Степень ингибирования образования АСПО при использовании эффективных реагентов колеблется в диапазоне от 50% до 95%. При этом, многое зависит от дозировки и состава реагента [4].

Для применения таких реагентов, необходимо определить оптимальное соотношение дозировки реагента к его максимальной эффективности для достижения высоких экономических показателей.

Химические реагенты, предотвращающие выпадение АСПО в технологическом оборудовании, при перекачке нефти, называются ингибиторами образования АСПО [5]. Они по составу и механизму действия на

реагенты депрессорного, модифицирующего, диспергирующего, смачивающего действия.

Реагенты депрессорного действия (депрессоры), представляют собой органические неионогенные поверхностно-активные вещества (полиолефины, сложные эфиры, высшие спирты), с высоко молекулярной массой (до 5000), действующие в области температуры кристаллизации тяжелых углеводородов и смолисто-асфальтеновых веществ нефти, покрывают сольватной оболочкой образующиеся центры кристаллизации тем самым, предотвращая дальнейший рост кристаллов.

Реагенты модифицирующего действия (модификаторы) – катионактивные азот-, хлор-, серо-содержащие поверхностно-активные вещества средней полярности, действующие в предкристаллизационной области, образуя молекулярные комплексы с асфальтенами, препятствуют их агрегации с парафино-нафтеновыми углеводородами и выпадению АСПО [4]. Часто депрессоры и модификаторы объединяют под одним наименованием – депрессорные присадки.

Реагенты диспергирующего действия (диспергаторы) – вещества, разрушающие структуру образовавшихся АСПО и переводящие их компоненты в раствор нефти [5].

Реагенты смачивающего действия представляют собой катионактивные ПАВ (полиакриламид, кислые органические фосфаты, силикаты щелочных металлов, водные растворы полимерных ПАВ), образующие на поверхности труб гидрофильную пленку, препятствующую адгезии АСПО. Такие реагенты по механизму действия, обычно, схожи с ингибиторами коррозии и, часто обладают теми же свойствами [5].

В последнее время, наибольшее применение находят ингибиторы комплексного действия, сочетающие в себе свойства исходных компонентов, при этом, взаимно усиливающих свое действие при компаундировании, что позволяет существенно сокращать дозировку реагентов и повышать эффективность. Это могут быть присадки депрессорномодифицирующего,

депрессорно-диспергирующего действия. Разработка таких реагентов является приоритетным направлением современной нефтепромысловой химии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова Л. В. Влияние химического состава и обводненности нефти на количество асфальтосмолопарафиновых отложений / Л. В. Иванова, А. А. Васечкин, В. Н. Кошелев // Нефтехимия. – 2011. – №6. – С. 403-409.
2. Иванова Л. В. Удаление асфальтосмолопарафиновых отложений разной природы / Л. В. Иванова, В. Н. Кошелев // Электронный научный журнал "Нефтегазовое дело". – 2011. – № 2. – С. 257-268.
3. Гребнев А. Н. Ингибирование асфальтосмолопарафиновых отложений химическими реагентами: дис. ... канд. хим. наук: 02.00.13 / Гребнев Александр Николаевич. – ТюмГНГУ. – Тюмень. – 2009. – 215 с.
4. Агаев С. Г. Ингибирование процесса парафинизации скважин и нефтепроводов / С. Г. Агаев, З. Н. Березина, А. Н. Халин // Нефтепромысловое дело. – 1996. – № 5. – С.16-17.
5. Шарифуллин А. В. Подбор композиционных ингибиторов нефтяных отложений на основе синергетического анализа / А. В. Шарифуллин, В. Н. Шарифуллин, Л. Р. Байбекова, А. Т. Сулейманов // Технологии нефти и газа. – 2007. – № 1. – С.32-36.