УДК 622.276.72

СТРАТЕГИИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ АСФАЛЬТЕНОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

STRATEGIES FOR PREVENTING THE FORMATION OF ASPHALTENE-RESIN-PARAFFIN DEPOSITS

Абгарян Карине Степановна
магистрант группы 73-11,
Альметьевский государственный
технологический универститет
kabgaryan01@mail.ru

Валеева Лилия Сагдатовна
магистрант группы 73-11,
Альметьевский государственный
технологический универститет
lilka-valeeva1998@mail.ru

Хуснутдинова Дина Саматовна
магистрант группы 73-11,
Альметьевский государственный
технологический универститет
dina.khusnutdinova.01@mail.ru

Научный руководитель –

Хаярова Динара Рафаэлевна
Альметьевский государственный
технологический универститет
«Высшая школа нефти»

Abgaryan Karine Stepanovna
Graduate Students of the group 73-11,
Almetyevsk State University of Technology
kabgaryan01@mail.ru

Valeeva Lilia Sagdatovna
Graduate Students of the group 73-11,
Almetyevsk State University of Technology
lilka-valeeva1998@mail.ru

Khusnutdinova Dina Samatovna
Graduate Students of the group 73-11,
Almetyevsk State University of Technology
dina.khusnutdinova.01@mail.ru

Scientific supervisor –

Khayarova Dinara Rafaelevna
Almetyevsk State University of Technology
Higher School of Petroleum

Аннотация. В данной статье рассмотрены различные современные методы предотвращения, растворения и диспергирования асфальтеносмолопарафиновых отложений. Изучены составы, включающий алифатические и ароматические углеводороды, кислотные составы для обработки призабойной зоны пласта, деэмульгаторы, методы ингибирования скважины от АСПО.

Ключевые слова: асфальтеносмолопарафиновые отложения, методы предупреждения отложений, ингибиторы, деэмульгаторы, поверхностно-активные вещества.

Annotation. This article discusses various modern methods of prevention, dissolution and dispersion of asphalt resin paraffin deposits. Compositions including aliphatic and aromatic hydrocarbons, acidic compositions for the treatment of the bottomhole zone of the formation, demulsifiers, and methods of inhibiting wells from ASF have been studied.

Keywords: asphaltene-resin-paraffin deposits, sediment prevention methods, inhibitors, demulsifiers, surfactants.

В процессе эксплуатации нефтяных скважин возникает множество осложнений, которые могут привести к поломке скважинного оборудования, перекрытию проходного пространства. Наиболее распространенными отложениями является АСПО. Это связано с тем, что на сегодняшний день, основная доля месторождений находятся на последней стадий разработки.

Асфальтеносмолопарафиновые отложения наблюдаются как при фонтанном, так и при механизированном способах добычи нефти. На образование АСПО существенно влияют следующие факторы [1]:

1) наличие в нефти высокомолекулярных соединений углеводородов, в первую очередь метанового ряда (парафинов);
2) наличие подложки с пониженной температурой, на которой кристаллизуются высокомолекулярные углеводороды с достаточно прочным сцеплением с ее поверхностью;
3) снижение температуры потока нефти до значений, при которых происходит выделение из нефти твердой фазы;
4) уменьшение температуры в пласте и стволе скважины;
5) интенсивное газовыделение, способствующее флотации взвешенных частиц парафина и др.

Рассмотрены различные способы предотвращения, растворения и диспергирования АСПО.

Известен *состав для удаления асфальтеносмолопарафиновых отложений*, содержащий алифатические углеводороды – 36–78 %, ароматические углеводороды – 20–60 %, полярный неэлектролит – 0,5–4 %, поверхностно-активное вещество-деэмульгатор – 0,01–10 %, регулятор pH. Техническим результатом настоящего изобретения является повышение растворяющей и диспергирующей способности состава по отношению к твердым отложениям [2].

Техническим результатом от реализации изобретения (состав для предотвращения асфальтеносмолопарафиновых отложений) является обеспечение стабильного состава ингибитора АСПО в широком температурном диапазоне и возможности его использования при температурах ниже минус 50 °С, повышение эффективности ингибирования АСПО, совместимости с нефтью и коммерческими деэмульгаторами, применяемыми на объектах нефтесбора и в транспортных трубопроводах.

Целью такого изобретения, как *многофункциональный кислотный состав для обработки призабойной зоны пласта и способ кислотной обработки призабойной зоны пласта*, является разработка многофункционального кислотного состава для обработки призабойной зоны пласта и способа кислотной обработки призабойной зоны пласта с его использованием. Технический результат *состава* – увеличение ингибирующей способности состава в отношении АСПО, придание ему антикоррозионных и депрессорных свойств, усиление диспергирующих свойств.

Предупреждение образования отложения *по способу ингибирования скважины от асфальтеносмолопарафиновых отложений* выполняют путем двухэтапной закачки в продуктивный неоднородный по проницаемости нефтяной пласт технических жидкостей. На первом этапе в пласт закачивают раствор геля с ингибитором парафинообразования. На втором этапе в пласт закачивают преобразователь геля, имеющий большую вязкость, чем раствор геля и ингибитор АСПО. Благодаря большей вязкости преобразователь геля в основном проникнет в высокопроницаемые зоны пласта и на определенное время консервирует в пропластках раствор геля с ингибитором АСПО [5].

Создан деэмульгатор для обезвоживания и обессоливания эмульсий нефти, содержащий первую смесь и вторую смесь, со следующим соотношением: первая смесь составляет 24,5–29,5 мас. %, вторая смесь – остальное. Первая смесь включает 12,5–17,5 мас. % модифицированного полимерного алкоксилата (Kemelix D 510), 12,5–17,5 мас. % раствора этоксилированной фенольной смолы в ароматическом растворителе (Kemelix D 304), и растворитель метанола – остальное. Вторая смесь включает 8,5–13,5 мас.% блок-сополимера окисей этилена и пропилена (Лапромол 294), 29,5–35,5 мас. % раствора модифицированного полиола в системе ароматических растворителей (Реапон 18У или Реапон 16Т), 28,4–33,5 мас. % раствора в толуоле продукта, полученного алкоголятной полимеризацией окисей алкиленов на конденсированном алкилфеноле (Реапон 3Т), и остальное смесь органического растворителя и метанола в соотношении 1/10. Технический результат включает глубокое обезвоживание эмульсии нефти, одновременную очистку выделяемой воды от нефтепродуктов, снижение коррозии и образования отложений [3].

Депрессорная присадка для парафинистых нефтей и предотвращения АСПО содержит: сополимер этилена и винилацетата в диапазоне 5–15 % массы, неионогенное поверхностно-активное вещество включает блок-сополимер окисей этилена и пропилена, или оксиэтилированный алкилфенол, или оксиэтилированный жирный амин в диапазоне 5–15 % массы, растворитель – ароматический растворитель, дополнительно включен монобутиловый эфир этиленгликоля в диапазоне 0–2 % массы. Предложенная депрессорная присадка характеризуется: низкой температурой застывания, эффективной защитой от выпадения АСПО отложений в обводненных нефтях и нефтегазоконденсатах.

Таким образом, представлена информация для разработки технологических решений в области ингибиторов АСПО для предотвращения отложения тяжелых органических соединений, что является менее дорогостоящим методом, чем их постоянное удаление. Данные композиции обеспечивают ингибирование и диспергирование парафиновых отложений в нефтепромысловом оборудовании, не содержат соединений тяжелых металлов или других веществ, негативно влияющих на катализаторы, используемые в нефтепереработке [4].

Список литературы:

1. Бляблясс А.Н. Повышение эффективности химических методов при удалении АСПО в нефтепромысловых трубопроводных системах // Экспозиция нефть и газ. – 2017. – № 6. – С. 52–55.

2. Гуськова И.А. АСПО. Управление осложнениями на поздней стадии разработки. – Альметьевск : Альметьевский государственный нефтяной институт, 2023. – 200 с.

3. Хаярова Д.Р. Результаты лабораторных исследований свойств асфальтено-смолопарафиновых отложений / Д.Р. Хаярова, Э.Р. Абзяппарова // Нефтяная провинция. – 2020. – № 2(22). – С. 106–116.

4. Муфтахова Э.Д. Подбор химического состава для удаления асфальтеносмолопарафиновых отложений в магистральных трубопроводах // Техносферная безопасность. – 2020. – № 1. – С. 89–93.

5. Никулин В.Ю. Опыт борьбы с отложениями парафинового типа при добыче нефти из карбонатных пластов нижнедевонского комплекса // Нефтяное хозяйство. – 2021. – С. 101–105.

List of references:

1. Bliablyas A.N. Improving the efficiency of chemical methods for the removal of ASF in oilfield pipeline systems // Oil and Gas Exposition. – 2017. – № 6. – P. 52–55.

2. Guskova I.A. ASPO. Managing complications at a late stage of development. – Almetyevsk : Almetyevsk State Petroleum Institute, 2023. – 200 p.

3. Khayarova D.R. Results of laboratory studies of the properties of asphaltene-resin-paraffin deposits / D.R. Khayarova, E.R. Abzyapparova // Oil province. – 2020. – № 2(22). – P. 106–116.

4. Muftakhova E.D. Selection of chemical composition for the removal of asphaltene-resin-paraffin deposits in main pipelines // Technosphere safety. – 2020. – № 1. – P. 89–93.

5. Nikulin V.Yu. Experience in combating paraffin-type deposits during oil extraction from carbonate formations of the Nizhnedevonsky complex // Oil Industry. – 2021. – P. 101–105.