УДК 622.276.72

АНАЛИЗ СВОЙСТВ АСПО И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРИТЕЛЕЙ «МИА-ПРОМ» И «ИНТАТ-1» ДЛЯ ИХ УДАЛЕНИЯ

ANALYSIS OF THE PROPERTIES OF ARPD AND EFFICACY OF THE USE OF SOLVENTS «MIA-PROM», AND «INTAT-1» TO DELETE IT

Газизов Вадим Забирович
студент-бакалавр,
Альметьевский государственный нефтяной институт
vadgaz2014@yandex.ru

Валяева Анастасия Олеговна
студент-бакалавр,
Альметьевский государственный нефтяной институт

Хаярова Динара Рафаэлевна
кандидат технических наук,
доцент кафедры Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений,
Альметьевский государственный нефтяной институт

Gazizov Vadim Zabirovich
Student bachelor,
Almetyevsk state oil institute
vadgaz2014@yandex.ru

Valyaeva Anastasia Olegovna
Student bachelor,
Almetyevsk state oil institute

Hayarova Dinara Rafaelevna
Candidate of Technical Sciences,
Associate professor Razrabotki and operation of oil and gas fields,
Almetyevsk state oil institute

Аннотация. Объектом исследования является проба органического отложения из скважины № 1*. Анализ технологической эффективности применения растворителей «МИА-Пром» и «ИНТАТ-1» для удаления АСПО проводится с учетом таких показателей, как определение прочностных свойств АСПО, оценка влияния пробоподготовки на свойства АСПО, оценка технологической эффективности растворителей «МИА-Пром» и «ИНТАТ-1», а также оценка последовательного применения рассматриваемых химических реагентов. Внедрение проекта возможно на объектах месторождений со схожими физико-химическими свойствами органических отложений.

Ключевые слова: асфальтеносмолопарафиновые отложения, эффективность растворителя, растворитель «МИА-Пром», растворитель «ИНТАТ-1», тепловое воздействие, пенетрация, взаимовлияние растворителей.

Annotation. The object of the study is a sample of organic matter from well № 1 *. Analysis of the technological efficiency of the use of solvents «MIA-Prom» and «INTAT-1» for the removal of AFS is carried out taking into account such indicators as the determination of the strength properties of AFS, the evaluation of the influence of sample preparation on the properties of AFS, the evaluation of the technological efficiency of the solvents «MIA-Prom» and «INTAT-1», as well as evaluation of the consistent application of the chemical reagents in question. Implementation of the project is possible at sites with similar physical and chemical properties of organic deposits.

Keywords: asphalteneosmoloparaffinic deposits (AFS), solvent efficiency, solvent «MIA-Prom», solvent «INTAT-1», thermal effect, penetration, interaction of solvents.

Разработка нефтяных месторождений на поздней стадии характеризуется появлением осложнений при эксплуатации нефтедобывающей системы, одним из которых являются асфальтено-смолопарафиновые отложения (АСПО). Формирование АСПО может привести к снижению пропускной способности НКТ, уменьшению дебита скважин, снижению продуктивности скважин [1, 2]. Вопросы выбора растворителей для удаления АСПО являются одними из актуальных и значимых в сфере добычи нефти.

На сегодняшний день выбор растворителей АСПО осуществляется чисто эмпирически. Поскольку составы АСПО весьма разнообразны и определяются природой и составом нефти применение растворителей должно непременно предусматривать как термодинамические, так и кинетические аспекты процесса растворения АСПО.

Анализ технологической эффективности применения растворителей «МИА-Пром» и «ИНТАТ-1» для удаления АСПО проводится с учетом следующих показателей:

1) определение прочностных свойств АСПО;
2) оценка влияния пробоподготовки на свойства АСПО;
3) оценка технологической эффективности растворителей «МИА-Пром» и «ИНТАТ-1»;
4) оценка последовательного применения рассматриваемых химических реагентов.

Была предложена схема комплексной оценки эффективности растворителей АСПО с учетом последовательного применения химических реагентов, который показан на рисунке 1.

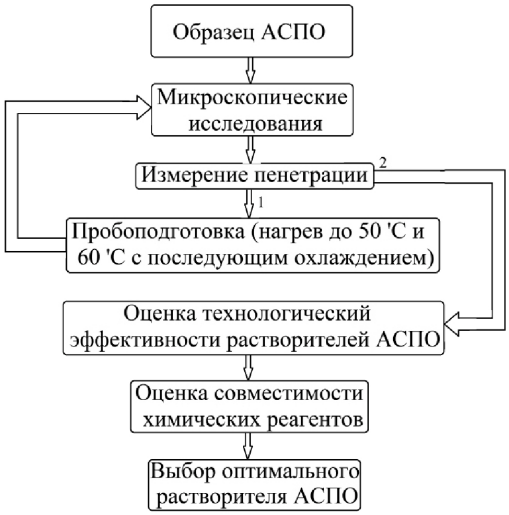

Рисунок 1 – Схема комплексной оценки эффективности растворителей АСПО с учетом последовательного применения химических реагентов

Для качественного определения механической прочности АСПО проводились микроскопические исследования двух образцов до и после нагрева, по результатам которых выявлено, что до нагрева структура поверхности АСПО представляет собой неоднородную шероховатую поверхность, на которой видны такие компоненты, как нефть, механические примеси, кристаллы соли. Отметим, что образцы имеет слегка рыхлую структуру (рис. 2, а, 2, в). После термического воздействия поверхность образцов стала более однородной, менее пористой и гладкой, что свидетельствует об увеличении прочностных свойств образцов (рис. 2, б, 2, г).

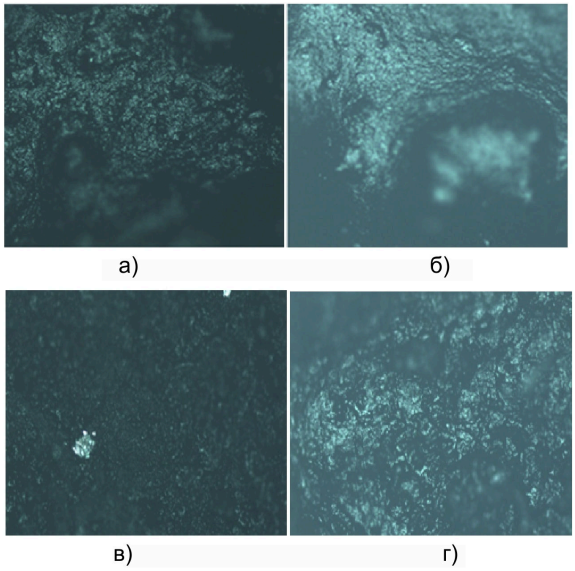

Рисунок 2 – Микрофотографии образцов АСПО:
образец № 1 (а – до нагрева, б – после нагрева); образец № 2 (в – до нагрева, г – после нагрева)

Проведены эксперименты по определению пенетрации образцов АСПО до и после термической обработки. Результаты свидетельствуют об увеличении пластичности после нагрева, а также об уплотнении образцов после охлаждения (рис. 3).

Определена технологическая эффективности растворителей «МИА-Пром» и «ИНТАТ-1» по методике «корзиночек». Динамика изменения массы после применения растворителей приведена на рисунке 4.

Для оценки совместимости различных химических реагентов, применяемых для удаления АСПО, а для второго образца оценка совместимости растворителей проводилась в обратной последовательности. В результате проведенных исследований выявлено, что масса первого образца уменьшалась с 0,307 г до 0,121 г (рис. 5, а), а второго образца с 1,1207 г до 0,7207 г (рис. 5, б).

Таким образом эффективность растворителя «МИА-Пром» для первого образца составила 72,38 %, а эффективность растворителя «ИНТАТ-1» 90,2 %, а для второго образца эффективность растворителя «МИА-Пром» – 81,94 %, растворителя «ИНТАТ-1» – 97,26 %.

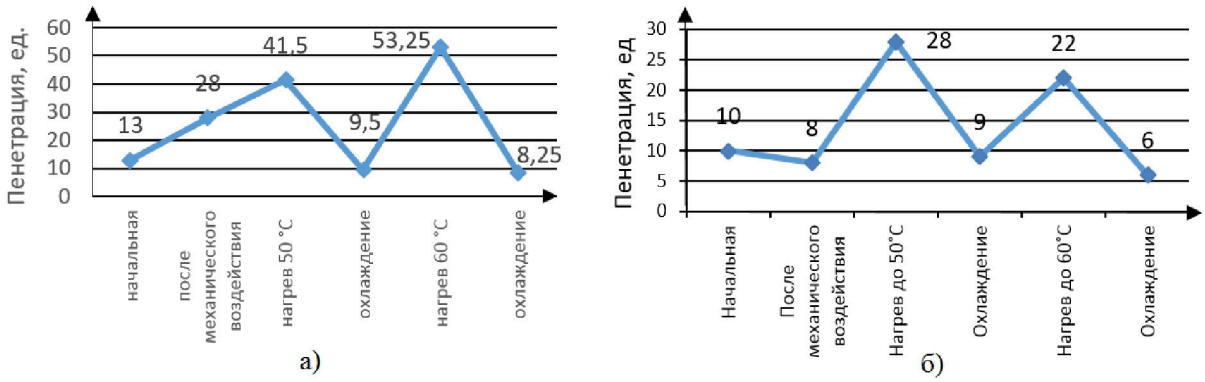

Рисунок 3 – Изменение прочностных свойств: а) – образец № 1, б) – образец № 2

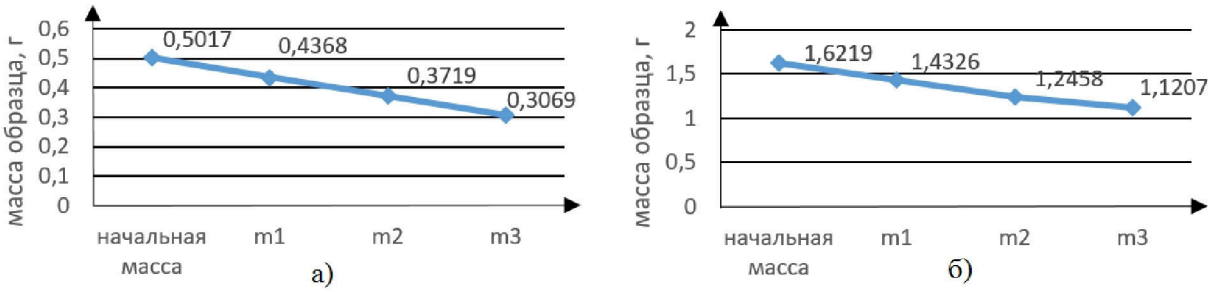

Рисунок 4 – Эффективность реагентов: «МИА-Пром» (а) и «ИНТАТ-1» (б)

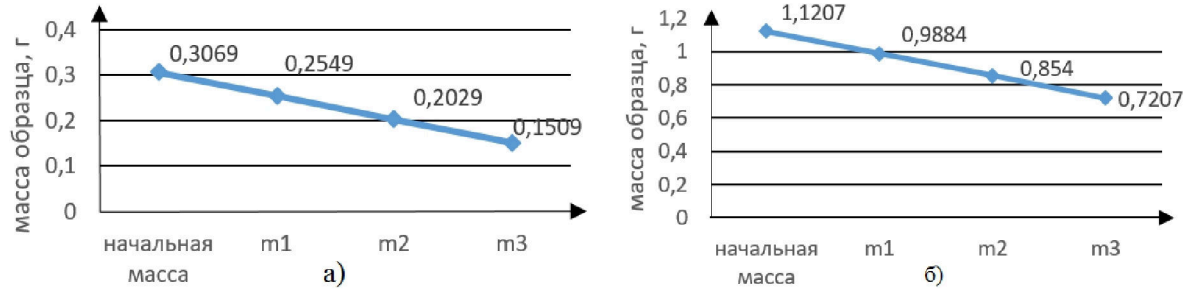

Рисунок 5 – Динамика изменения массы образца при совместном применении растворителей «МИА-Пром» и «ИНТАТ-1»: образец № 1 (а), образец № 2 (б)

По результатам проведенных получены следующие выводы:

1) термическое воздействие с последующим охлаждением приводит к увеличению механической прочности АСПО, что подтверждается результатами определения пенетрации и микроскопических исследований;

2) растворители «ИНТАТ-1» и «МИА-Пром» являются эффективными реагентами для удаления АСПО, т.к. характеризуются высокими технологическими эффективностями – 93,73 и 77,16 % соответственно;

3) совместное применение растворителей «МИА-Пром» и «ИНТАТ-1» не оказывает отрицательного эффекта на эффективность удаления органических отложений;

4) предложена методика комплексной оценки эффективности растворителя с учетом совместимости химических реагентов.

Литература:

1. Ибрагимов Н.Г. Осложнения в нефтедобыче / Н.Г. Ибрагимов, Е.И. Ишемгужина. – Уфа : Монография, 2003. – 302 с.

2. Ибрагимов Н.Г. Теория и практика методов борьбы с органическими отложениями на поздней стадии разработки нефтяных месторождений / Н.Г. Ибрагимов, В.П. Тронов, И.А. Гуськова. – М. : Нефтяное хозяйство, 2010. – 240 с.

References:

1. Ibragimov N.G. Complications in oil production / N.G. Ibragimov, E.I. Ishemuguzhina. – Ufa : Monograph, 2003. – 302 p.

2. Ibragimov N.G. Theory and Practice of Methods for Combating Organic Deposits at the Late Stage of Development of Oil Fields / N.G. Ibragimov, V.P. Tronov, I.A. Guskova. – M. : Oil Industry, 2010. – 240 p.