

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ВЯЗКОСТИ НЕФТИ

А.А. Квасова¹⁾, И.Е. Буцыленко²⁾, А.В. Паврозин³⁾

1) студентка Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, butsylenko@mail.ru

2) студентка Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, anna.kvasova.99@mail.ru

3) к.п.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, pavrosin@mail.ru

Аннотация: в данной статье описаны физические методы снижения вязкости нефти.

Ключевые слова: нефть, вязкость, электролиз, микроволны.

THE PHYSICAL METHODS TO REDUCE THE VISCOSITY OF OIL

Anna A. Kvasova¹⁾, Irina E. Butsylenko²⁾, Alexander V. Pavrosin³⁾

1) the student Armavir mechanics-technological Institute (branch) Kuban state technological University, city of Armavir, Russia, butsylenko@mail.ru

2) the student Armavir mechanics-technological Institute (branch) Kuban state technological University, city of Armavir, Russia, anna.kvasova.99@mail.ru

3) Ph. D., associate Professor, Armavir mechanics-technological Institute (branch) Kuban state technological University, city of Armavir, Russia, pavrosin@mail.ru

Annotation: this article describes the physical methods to reduce the viscosity of oil.

Keywords: oil, viscosity, electrolysis, microwaves.

Доля добычи вязких нефтей и природных битумов в общей добыче нефти выше, чем доля добычи лёгких и маловязких. Известных залежей лёгких и маловязких нефтей намного меньше залежей тяжёлых и высоковязких нефтей. Как правило, тяжёлые нефти имеют высокую вязкость. Содержание высокомолекулярных компонентов, высокая плотность и вязкость способствуют затруднению добычи нефти на промыслах, а так же процесса её переработки и транспортировки.

Высокое содержание парафинов и асфальто-смолистых веществ – наиболее вероятная причина увеличенной вязкости нефти. Парафины (в них входит C11-C20- мягкие, и твердые C20- C35) при понижении температуры перекачиваемого потока нефти образуют в ней кристаллические решетки и нефть существенно повышает свою вязкость. Именно поэтому текучесть нефти резко понижается при увеличении содержания в ней парафинов. В среднем, содержание парафинов в нефти составляет 20—70 %. Смолы в нефтях не образуют дисперсную фазу, но могут образовывать ассоциированные комплексы молекул. Поэтому при большом содержании смол и смолистых веществ нефти за счёт ассоциации происходит резкое увеличение её вязкости.

Таким образом, можно выделить несколько способов понижения вязкости нефти:

1. Тепловые методы.
2. Добавление в нефть растворителей.
3. Смешение нефти и реагентов-депрессаторов.
4. Удаление структурообразующих компонентов – смол и парафинов.
5. Обработка физическими полями.

Первые четыре метода широко применяются в нефтяной промышленности. В этой статье мы рассмотрим пятый метод, который наиболее интересен и малоизучен.

Рассмотрим механизм обработки сверхвысокочастотным электромагнитным полем нефтяного потока (рисунок 1).

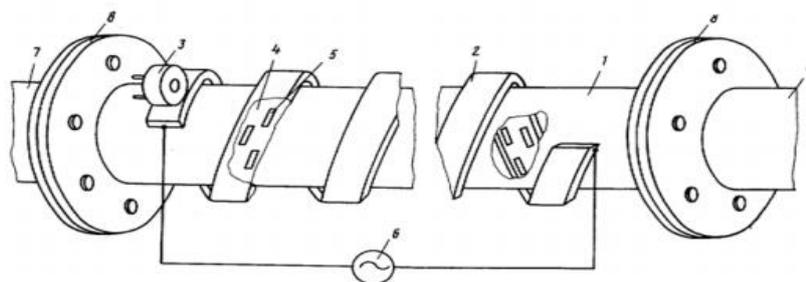


Рис. 1 – Обработка нефтяного потока сверхвысокочастотным электромагнитным излучением

К трубопроводу (7) на фланцах (8) присоединяют отдельный участок (1), выполненный из диэлектрика, обмотанный волноводом (2), в который генератор (3) излучает энергию в виде электромагнитного излучения, распространяемого внутри волновода (2). Через довольно узкие щели (5) поверхности (4), соприкасающейся с трубой (1), электромагнитное излучение проникает в нефть. Труба (1) создает также переменное

магнитное поле с помощью источника переменного тока (6). Электромагнитное излучение действует на глобулы воды и разогревает их. Содержащийся на них парафин нагревается и впоследствии расплавляется, увлекается потоком нефти и благодаря переменному магнитному полю, созданному источником переменного тока и трубкой волновода, переходит в кристаллическое состояние. Это способствует увеличению текучести нефти и понижению её вязкости. Тем самым существенно облегчаются процессы обработки углеводородосодержащих веществ.

Также эффективным методом снижения вязкости нефти является электролиз (рисунок 2).

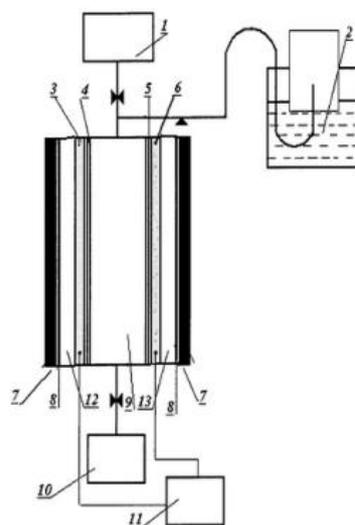


Рис. 2 – Устройство для электролиза нефти

Работа электролизной установки: нефть подается в бак (1), затем из него поступает в камеру для электролиза (9). Ограничивающие камеру мембраны (4), (5) предотвращают попадание продуктов разрушения электродов (3),(6) в обрабатываемую нефть. Газы, образующиеся в процессе работы электролизера, удаляются в газгольдер (2). Прошедшая таким образом электролиз нефть собирается в бак (10). Электролиз переменным током производит разрушение тяжелых углеводородов, благодаря чему вязкость нефти понижается более чем в два раза.

Таким образом, современные методы физического воздействия на вязкость и текучесть нефти показывают довольно высокие результаты. Высокая технологичность рассмотренных методов заключается в том, что при однократном монтаже излучателя на трубопроводе, далее потребуется лишь обеспечивать его электричеством и проводить периодическое техническое обслуживание. А регистрируемое при этом понижение

вязкости нефти и повышение её текучести не может не радовать и не оставляет сомнений в их высокой эффективности.

Список используемой литературы:

1. <https://cyberleninka.ru/article/v/oblagorazhivanie-reologicheskikh-svoystv-nefti-fizicheskimi-metodami>
2. Хакимов В.С., Сяхов Ф.Л., Арутюнов А.И. и др. Пат. РФ, 857443. Способ депарафинизации нефти, 1981.
3. Образцов С.В., Орлов А.А. Пат. РФ, 2436835. Способ снижения вязкости сырой нефти в потоке и устройство для его реализации.