

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель проектно-экспертного
офиса - заместитель директора центра
технологического развития
ПАО «Татнефть»

_____ И.Д. Фаткуллин
«_____» _____ 2024 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник управления добычи нефти и
газа ДДНГ СП «Татнефть-Добыча»
ПАО «Татнефть»

_____ Р.Н. Ахмадиев
«_____» _____ 2024 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

**«Разработка технологии и оборудования для внутрискважинной
мембранной сепарации»**

1. Наименование, шифр работы, основание, исполнитель и сроки выполнения.

1.1. **Наименование работы:** Разработка технологии и оборудования для внутрискважинной мембранной сепарации.

1.2. **Шифр работы:** «Внутрискважинная мембрана».

1.3. **Заказчик:** ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина.

1.4. **Поставщик/Исполнитель:** по результатам конкурса или маркетинговых исследований.

1.5. **Соисполнитель:** при необходимости.

1.6. **Бизнес-вызов:** снижение эксплуатационных затрат на механизированный подъем.

1.7. **Технологический вызов:** Поиск технологий, направленных на уменьшение удельного расхода электроэнергии на мехподъем жидкости УЭЦН.

1.8. **Сроки выполнения:** на договорных основаниях.

2. Краткая аннотация. Эксплуатация месторождений на поздней стадии разработки, связанная с высокой обводненностью добываемой продукции скважин, приводит к повышенным затратам на электроэнергию на механизированный подъем, транспортировку и подготовку излишнего количества скважинной жидкости.

3. Цель выполнения работы, назначение.

3.1. **Цель выполнения работы** – в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) необходимо разработать схему, конструкторскую документацию, изготовить и испытать в рамках опытно-промышленных испытаний (ОПИ) оборудование для внутрискважинного мембранного разделения скважинной жидкости на нефть и воду, которая исключит (или кратно уменьшит) объем поднимаемой воды.

3.2. **Назначение** – сокращение затрат электроэнергии на механизированный подъем и транспортировку добываемой жидкости и материально-технических ресурсов на подготовку.

4. Предполагаемое содержание работы:

- заключение договора;
- разработка (моделирование) вариантов технологических решений;
- выбор оптимальных технологических решений;
- разработка технического задания (ТЗ), программы и методики испытаний (ПиМ) и технических условий на оборудование и материалы;
- монтажные и пусконаладочные работы;
- изготовление опытного образца;
- разработка и согласование с заказчиком руководства по эксплуатации;
- проведение предварительных (стендовых) испытаний опытных образцов с последующим анализом результатов и доработкой (при необходимости);
- опытно-промышленные испытания (ОПИ);

- доработка технологии/материала по результатам ОПИ;
- анализ результатов ОПИ и проработка вариантов дальнейшего сотрудничества.

5. Общее описание технологии.

Предлагается технология, механизм которой будет заключаться во включении в компоновку глубинно-насосного оборудования сепарационного модуля, состоящего из тонкой пористой гидрофобной и олеофильной мембраны, изготовленных из политетрафторэтилена (ПТФЭ).

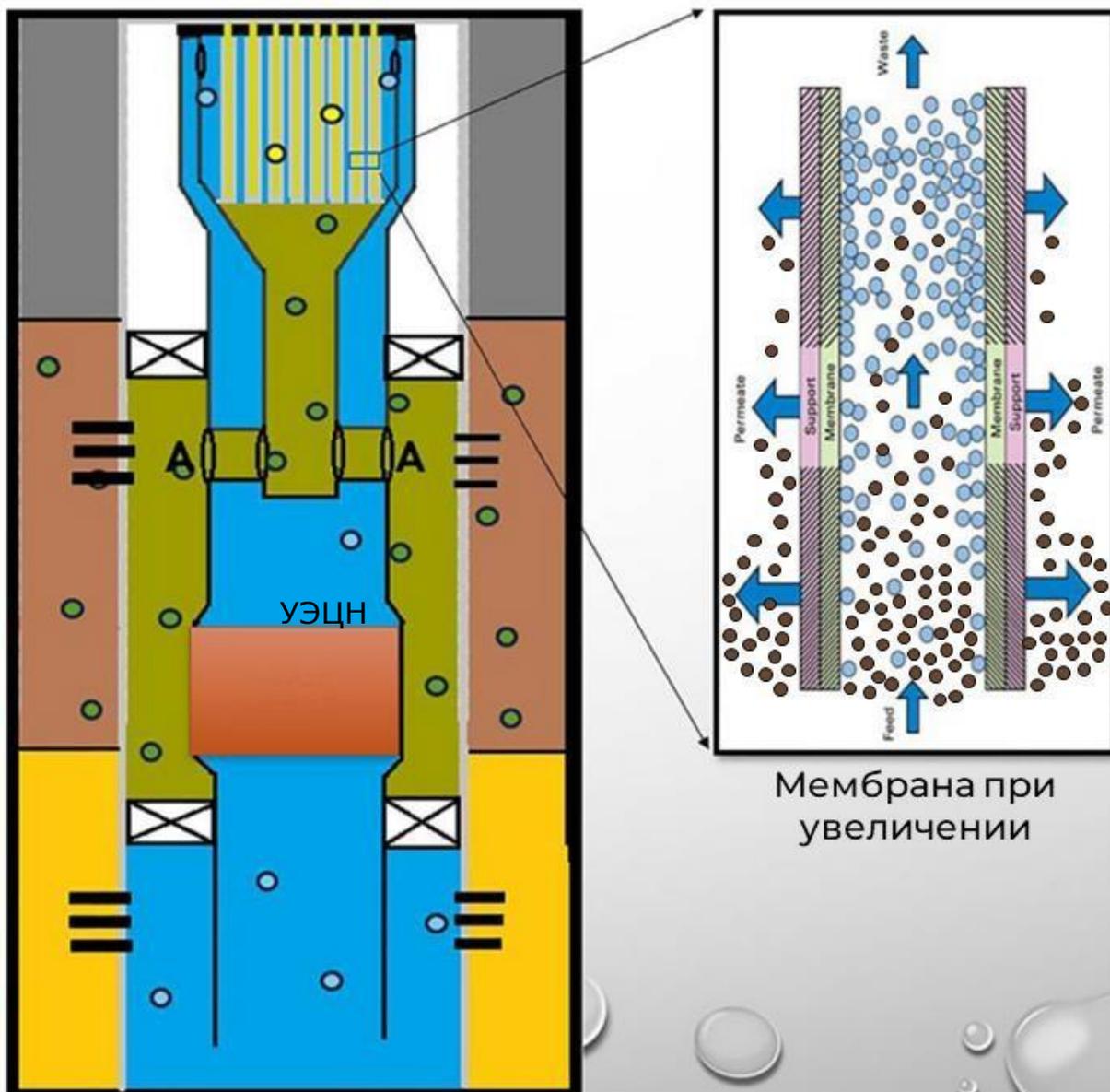


Рис. 1. Принципиальная схема технологии

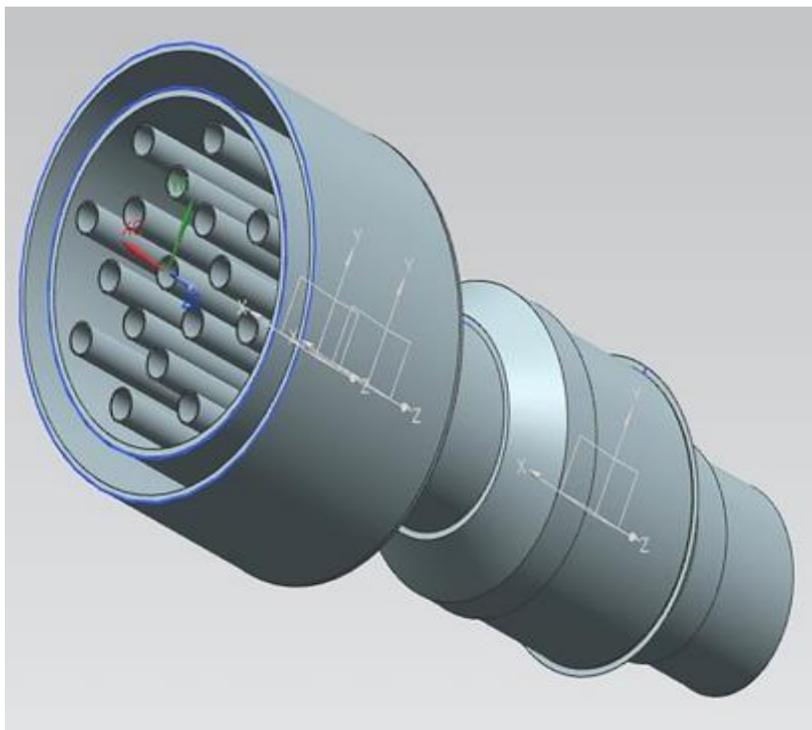


Рис. 2. Модель мембраны из (ПТФЭ).

На рисунке №1 показан вариант принципиальной схемы, согласно которой, добываемая при помощи электроцентробежного насоса (УЭЦН) из продуктивного пласта жидкость, попадая в мембрану, разделяется на нефть и воду – нефть проходит сквозь стенки мембраны и далее поступает в насосно-компрессорные трубы (НКТ), а вода по байпасу закачивается в водонасыщенный пласт ниже продуктивного.

На рисунке №2 изображена модель мембраны.

6. Требования к оборудованию/технологии.

6.1. Максимальный наружный габарит оборудования – 117 мм.

Выдерживаемый перепад давления – до 100 атм.

6.2. Падение давления на мембране должно составлять не более 0,2 атм.

6.3. 100% разделение нефти и воды (т.е. полное исключение прохождения воды через мембрану).

6.4. Модульность конструкции, обеспечивающая изменение площади мембранной поверхности при необходимости.

6.5. Возможность проведения промывки мембраны от механических примесей.

6.6. Стойкость материала мембраны и оборудования к щелочам, кислотам, растворителям асфальтосмолопарафиновых веществ (АСПВ).

6.7. Коррозионная стойкость оборудования.

6.8. Конструкционная возможность замены мембраны без подъема НКТ, т.е. на тросс-кабеле.

6.9. Применимость для добывающих скважин, эксплуатируемых установками электроцентробежных насосов (УЭЦН), электровинтовых насосов (УЭВН) и установками штанговых глубинных насосов (УШГН).

7. Условия эксплуатации.

- 7.1. Глубина погружения – до 2000 м.
- 7.2. Производительность – до 500 м³/сут.
- 7.3. Обводненность продукции скважин – до 99 %.
- 7.4. Пластовая температура – до 40 °С.
- 7.5. Плотность нефти в пластовых условиях – 790-896 кг/м³.
- 7.6. Вязкость нефти в пластовых условиях – 3,5-71 мПа*с.
- 7.7. Газосодержание – 5-62,9 м³/т.
- 7.8. Содержание сероводорода – до 0,17 %.
- 7.9. Содержание асфальтенов – до 5 %.
- 7.10. Содержание парафина – до 5,1 %.
- 7.11. Содержание смол – до 17,6 %.
- 7.12. Содержание серы в нефти – до 2,1 %.

8. Общие требования.

Поставщик/исполнитель должен гарантировать, что поставляемый товар, его качество и безопасность соответствует требованиям государственных и национальных стандартов Российской Федерации, санитарных норм и правил, гигиенических требований и иных нормативных правовых актов, устанавливающих обязательные требования в отношении данного вида товара. Страна изготовитель РФ Поставщик должен иметь и при необходимости предоставить Сертификат соответствия на поставляемое изделие, оформленный в соответствии с законодательством Российской Федерации, с указанием фирмы-изготовителя.

9. Область применения: добывающие скважины ПАО «Татнефть».

10. Ожидаемые результаты от использования результатов работы: сокращение затрат на механизированный подъем нефти.

11. Информация о возможности создания НМА: оформление патента на изобретение или полезной модели.

Разработал:
Ведущий эксперт ОЭРТН ЦТР

Д.Н. Слугин

Сафуанов Булат Бастамович
Центра технологического развития
ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина
Email: safuanovbb@tatneft.tatar
Тел. : +79179314620
Раб. Тел. : 8(8553) 304-106 доб.61516