

«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 ликвидации негерметичности НКТ
расплавом висмута Vi-Lock»**

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

1.1. Наименование работы: Разработка технологии ликвидации негерметичности НКТ расплавом висмута.

1.2. Шифр работы: «Vi-Lock».

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 увеличение межремонтной наработки добывающего фонда скважин.

1.8. Сроки выполнения: на договорных основаниях.

2. Краткая аннотация. Длительный процесс эксплуатации скважин под влиянием давления, коррозионно-активной среды и механических примесей нередко приводит к коррозионному нарушению герметичности насосно-компрессорных труб (НКТ). На сегодняшний день единственным способом ликвидации негерметичности НКТ является их замена с проведением подземного ремонта скважин (ПРС), что связано со значительными финансовыми затратами.

3. Цель выполнения работы, назначение.

3.1. Цель выполнения работы – в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) разработать и испытать в рамках опытно-промышленных испытаний (ОПИ) технологию ликвидации негерметичности НКТ расплавом висмута без подъема НКТ.

3.2. Назначение – исключение ПРС с подъемом НКТ по замене негерметичных труб.

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.

Висмут – один из самых легкоплавких металлов, $t_{пл} 271,4 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_{кип} 1564 \text{ } ^\circ\text{C}$; при 293 K плотность 9780 кг/м^3 . Легкоплавкие сплавы висмута, например, сплав Вуда и сплав Розе имеют температуры плавления $t_{пл} 68 \text{ } ^\circ\text{C}$ и $t_{пл} 94 \text{ } ^\circ\text{C}$, соответственно. Висмут в твёрдом состоянии имеет меньшую плотность, чем в жидком (подобно воде). При плавлении висмут уменьшается в объеме (как лед), т.е. твердый висмут легче жидкого. Затвердевая, он значительно расширяется в объеме (на 3,32% при 271°C).

Технология Vi-Lock подразумевает спуск на трос-кабеле внутрь НКТ компоновки, состоящей из пластыря висмута и нагревательного стержня внутри него, разделенных тонкослойной трубкой из стали - гильзой, термостойких резиновых манжет, служащих для продвижения компоновки посредством нагнетания технологической жидкости с устья скважины.

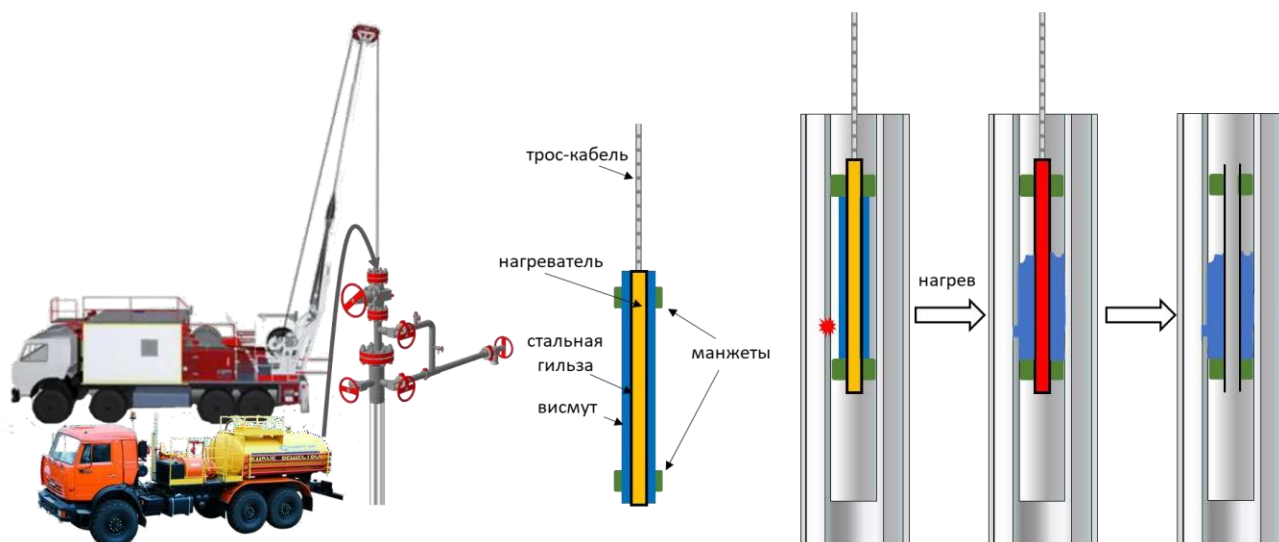


Рис. 1. Принципиальная схема технологии Vi-Lock

При прохождении манжет ниже места негерметичности происходит падение давления на устье скважины. После чего, приподнимая за трос компоновку на 10-15 см, следует производить периодические опрессовки НКТ до того, как место негерметичности не окажется между манжетами.

Далее активируется нагревательный элемент, висмут расплавляется, герметизируя кольцевое пространство между НКТ и стальной гильзой, нагревательный элемент поднимается, оставляя сквозное сечение для прохождения добываемой жидкости.

6. Требования к технологии.

6.1. Применимость для добывающих скважин, эксплуатируемых установками электроцентробежных насосов (УЭЦН), электровинтовых насосов (УЭВН) и для нагнетательных скважин.

6.2. Сужение внутреннего диаметра НКТ не более 20 мм.

6.3. Температура расплавленного висмута должна быть подобрана исходя из необходимости вытеснения воды и углеводородов.

6.4. Технология Vi-Lock не должна нарушать работу глубиннонасосного оборудования (ГНО) и не препятствовать проведению технологических операций.

6.5. Технология должна быть экономически целесообразной (т.е. быть значительно дешевле существующих базовых методов).

7. 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.

8. Область применения: добывающие и нагнетательные скважины ПАО «Татнефть».

9. Ожидаемые результаты от использования результатов работы: сокращение ремонтов скважин по причине замены негерметичных НКТ.

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

Контактное лицо: Сафуанов Булат Бастамович
E-mail: SafuanovBB@tatneft.tatar
Телефон: 8 (855-3) 304106 доб. 61516