УДК 621

Х.А.САРСЕНБАЕВ
Геолого-разведочный факультет,
аспирант кафедры технологии и техники бурения скважин

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СТЕНД ПО ИЗУЧЕНИЮ ВНУТРИСКВАЖИННЫХ ПРОЦЕССОВ ПО ОТЛОЖЕНИЮ АСПО

В статье обоснована необходимость создания экспериментального стенда для изучения процесса асфальто-смоло-парафинистых отложений (АСПО) путем имитации внутрискважинного пространства. Приведена схема работы экспериментально-исследовательского стенда по изучению отложений во внутрискважинном пространстве. Выполнено краткое описание существующих проблем при эксплуатации скважин с высоким содержанием АСПО в нефти. Рассмотрены методы предупреждения и ликвидации АСПО, подтверждающие важность создания экспериментально-исследовательского стенда по изучению внутрискважинного пространства. Дано описание основных элементов экспериментально-исследовательского стенда.

The article justifies the necessity to create a test bench to study the AGPD process (Asphalt-gum-paraffin deposition) by means of downhole space imitation. The operational scheme of the test bench to study downhole is given in the paper as well as a brief outline of existing problems in operation of oil wells with high asphalt-gum-paraffin content. Methods of deposition prevention and liquidation are studied to explain the importance of designing a test bench for downhole space studies. The basic elements of the test bench are described.

Известно, что при эксплуатации скважин происходит медленное снижение дебита и разрушение внутреннего пространства эксплуатационной колонны и (или) насосно-компрессорных труб (НКТ), за счет возникновения АСПО и соляных отложений.

Повышение дебита скважин в этих случаях достигается путем использования различных методов ликвидации АСПО (термический, химический, физико-химический и т.д.).

Для успешного использования избранного метода ликвидации АСПО необходимо получить точное представление о механизме внутрискважинного процесса отложения АСПО. Такая информация может быть получена при проведении исследований непосредственно в скважинных условиях или при проведении экспериментальных исследований на специально разработанном стенде. Основным фактором, оказывающим влияние на механизм АСПО, являются термические условия системы. В связи с этим конструкция разработанного и смонтированного автором стенда предусматривает использование нескольких термических режимов при атмосферном, или близком к атмосферному давлении.

Таким образом, при помощи данного стенда может быть исследован механизм возникновения АСПО при моделировании скважинных условий путем изменения температуры среды в диапазоне от 20 до 80 °С. Для этого конструкция стенда предполагает использование нагревательного элемента, насоса и модели труб НКТ (см. рисунок).

В состав стенда входят: направляющая труба 6; термометр для измерения температуры восходящего потока на верхнем участке исследуемого объекта 7; термометр для измерения температуры охлаждающей жидкости на верхнем участке камеры охлаждения 5; вода 4; емкость для измерения подачи исследуемой жидкости насосом 9; трехходовой кран 10; бак для подготовки исследуемой жидкости 11; сосуд для термометра 15; термометр для измерения температуры исследуемой жидкости внутри бака 16; термометр

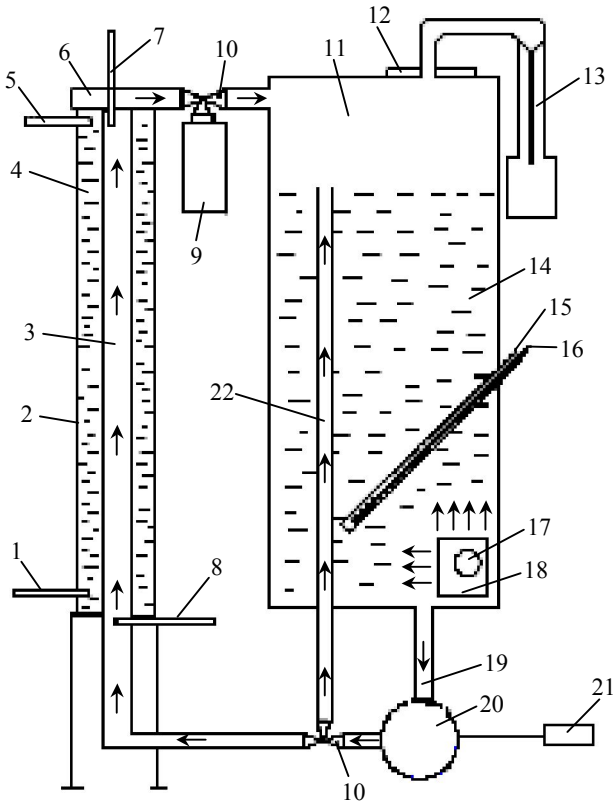


Схема работы экспериментально-исследовательского стенда

для регулирования подачи тепла нагревательным элементом 2; нагревательный элемент 18; термометр 17; трубка для подачи исследуемой жидкости 19; насос 20; блок питания для регулирования подачи насоса 21; труба для отвода исследуемой жидкости 22; термометр для измерения температуры восходящего потока на нижнем участке исследуемого объекта 8; термометр для измерения температуры охлаждающей жидкости на нижнем участке камеры охлаждения 1; емкость для охлаждающей жидкости 2; исследуемая жидкость 14; исследуемый объект 3; крышка емкости 12; устройство для отвода пара исследуемой жидкости 13.

Насосом создается циркуляция исследуемой жидкости внутри изучаемого объекта при различных скоростях течения потока, что позволяет имитировать течение скважинной жидкости в эксплуатационной колонне или трубах НКТ в различных условиях (при различных скоростях течения и температуре). Для регулирования процесса циркуляции жидкости используется блок питания с напряжением от 0 до 27 В. Кроме того, используется трехходовой кран как регулятор, если потребуется более точная подача исследуемой жидкости. Для использования и исследования агрессивных жидкостей конструкцию изготовили из нержавеющей стали.

В качестве среды для проведения экспериментальных исследований используется керосин с растворенным в нем парафином и (или) высокопарафинистая нефть, которые при охлаждении способствуют созданию кристаллической решетки и парафинистых новообразований на исследуемом объекте (модели трубы НКТ длиной 1 м).

Таким образом, применение разработанного экспериментально-исследовательского стенда позволяет уточнить механизм образования асфальто-смолисто-парафиновых и солевых отложений на стенках эксплуатационной колонны и колонны НКТ. Полученные результаты будут использованы для

создания методик предупреждения и ликвидации отложений АСПО на внутренних стенках колонн и соответствующей регламентирующей документации.

Выводы

Рассмотрен экспериментально-исследовательский стенд по изучению внутрискважинного пространства на процессы проявления АСПО. Методы ликвидации АСПО подчеркивают актуальность создания оборудования, которое будет представлять собой определенный участок скважины.

При определении различных температурных критериев для более тщательного изучения потери температуры исследуемой жидкости применяют пять термометров. Для рассмотрения процесса отложения АСПО внутри исследуемого объекта используются стеклянные трубы различного диаметра, а при различных скоростях жидкости за счет насоса создаются различные скорости внутри исследуемого объекта.

Основными задачами экспериментально-исследовательского стенда являются:

1. Анализ состава и физико-химических свойств АСПО.
2. Анализ существующих способов предупреждений образования и ликвидации АСПО.
3. Исследование механизма образования АСПО на стенках эксплуатационной колонны.
4. Разработка конструктивных решений по ликвидации АСПО на стенках эксплуатационной колонны в результате испытаний.
5. Разработка комплекса мероприятий по предупреждению образования и ликвидации АСПО и солевых отложений.

Научный руководитель д.т.н. проф. *И.Г.Шелковников*