



Комплекс для исследования фильтрационно-емкостных свойств керна в системе однофазной фильтрации СМП-ФЕС1А



Специальные исследования керна



1. Назначение

Система моделирования пласта СМП-ФЕС1А — это полностью автоматизированная лабораторная установка для комплексного проведения экспериментов по однофазной фильтрации в пластовых условиях в соответствии с ОСТ 39-195-86.

2. Характеристики оборудования

Установка СМП-ФЕС1А предназначена для точного определения коэффициента проницаемости по флюиду ($K_{пр}$), коэффициента вытеснения ($K_{выт}$) нефти водой или газом, определения удельного электрического сопротивления ($УЭС$) и насыщенности образца в ходе эксперимента.

Дополнительно установка может быть оборудована под задачи исследования химических методов увеличения нефтеотдачи (МУН, EOR):

- обработки соляно-кислотными составами (СКО);
- заводнения полимерными и гелеобразующими составами;
- другими растворами поверхностно-активных веществ (ПАВ).



3. Программное обеспечение

Управление работой системы автоматизировано и обеспечивается управляющей программой, разработанной на базе специализированного пакета LabView. Управляющая программа предоставляет полное управление всем процессом проведения исследования.

Реализовано:

- Ручное и автоматизированное управление системой, получение, обработка и сохранение результатов экспериментов;
- Сбор и вывод актуальных данных о текущих и конечных давлениях (P), объёмах (V), расходах (Q), температурах (T), о текущих значениях электросопротивления (R) и уровня в сепараторе (L);
- Расчет в реальном времени всех фильтрационных характеристик при проведении экспериментов, согласно действующим ГОСТ (проницаемость по флюиду, текущие насыщенности);
- Вывод данных обо всех измеряемых параметрах в табличном виде, построение графиков основных показателей и зависимостей;
- Интерфейс ПО полностью русифицированный.
- В рамках конкретного заказа производится доработка программного обеспечения в соответствии с методикой проведения эксперимента и спецификой работ заказчика.



4. Комплектация

- Кернадержатель для исследования образцов и колонок образцов (диаметр 30мм, длина до 300мм) – 1 шт. (более 1 шт. или других типоразмеров – опционально);
- Пластовая гидравлическая система (двухплунжерный насос) – 1 компл.;
- Горная гидравлическая система (двухплунжерный насос) – 1 компл.;
- Система создания противодействия (одноплунжерный насос)– 1 компл.;
- Регулятор противодействия (с буферной емкостью) – 1 шт.;
- Разделительные ёмкости (поршневые контейнеры) - 2 шт. (более 2 шт. – опционально);
- Система измерения давления (абсолютного, дифференциального) – 1 компл.;
- Система создания и измерения пластовой температуры – 1 компл.;
- Модуль измерения электросопротивления по 2-х электродной схеме – 1 компл. (по 4-х электродной схеме – опционально);
- Система визуального сепаратора-измерителя – 1 компл.;
- Воздушный компрессор (малошумный) – 1 шт.;
- Гидравлическая обвязка – 1 компл.;
- Система автономного завершения работы (блоки бесперебойного питания) – 1 компл.;
- Автоматизированное рабочее место – 1 компл.
- Комплект ЗИП на 2 года работы – 1 компл (более – опционально);
- Документация – 1 компл.



5. Дополнительная (опциональная) комплектация

- Насыпная модель (диаметр до 50мм, длина до 1000мм) (опционально);
- Термошкаф с принудительной конвекцией (до 150°C) – 1 шт. (опционально);
- Криотермостат жидкостный (от +5 до +150 °С по контуру) (опционально);
- Образцы ГСО с известными значениями открытой пористости и газопроницаемости – 1 компл (опционально);
- Дополнительные съёмные разделительные ёмкости (опционально);
- Сервисная насосная перекатная тележка для автоматической заправки флюидами и вакуумирования системы (опционально);
- Заправочная стойка – 1 компл. (опционально);
- Капиллярный проточный вискозиметр для измерения вязкости в пластовых условиях (опционально);
- Система парогенерации для проведения испытания по вытеснению нефти сухим водяным паром (опционально);
- Весы аналитические – 1 шт. (опционально);
- Система измерения газонасыщенности (PV-насос) – 1 компл. (опционально);



6. Технические параметры системы

1) Кернодержатель

- Размеры керна: диаметр 30мм, длина до 300мм (другие типоразмеры – опционально);
- Рабочее пластовое давление 40 МПа (до 80 МПа опционально);
- Рабочее горное давление 80 МПа (до 100 МПа – опционально);
- Рабочая температура – от комнатной до +150 °С (от -5°С до комнатной – опционально);
- Расположение в пространстве – горизонтальное (вертикальное, под углом к горизонту – опционально)

2) Насосная система для создания пластового давления

- Двухплунжерный насос для подачи рабочих жидкостей – 1 шт.;
- Режимы работы насоса:
 - Поддержание постоянного расхода/отбора;
 - Поддержание постоянного давления;
 - Поддержание заданной пропорции при двухфазной фильтрации;
- Расход жидкости для насоса – 0,0001-30см³/мин (более – опционально);
- Рабочее давление – 40 МПа (до 80 МПа опционально);
- Точность поддержания давления – 0,015 МПа;



3) Насосная система для создания и поддержания горного давления

- Двухплунжерный насос – 1 шт.;
- Режим работы насоса – поддержание постоянного давления;
- Максимальное давление 80 МПа (до 100 МПа опционально);
- Точность поддержания горного давления – 0,015 МПа;

4) Насосная система для создания и поддержания противодействия с регулятором противодействия

- Одноплунжерный насос – 1 шт.;
- Режим работы насоса – поддержание постоянного давления;
- Максимальное давление – 40 МПа (до 80 МПа опционально);
- Точность поддержания давления – 0,015 МПа;
- Блок противодействия (МРД) механического типа, грязеустойчивый;
- Буферная беспоршневая ёмкость объём 0,5л – 1 шт.

5) Рабочие флюиды

- водные растворы солей с минерализацией до 300 г/л;
- нефть с вязкостью до 1000 мПа*с;
- химические растворы (такие как):
 - водный раствор кислот: HCl до 12%; HF до 5%;
 - гелеобразующие растворы на водной или нефтяной основе;



○ органические полярные кислородосодержащие растворители (за исключением сложных кетонов);

б) Система создания и измерения пластовой температуры

- Система включает в себя группу электронагревателей хомутового типа и группу датчиков температуры.
- Максимальная пластовая температура - до 150 °С (до 250°С – опционально);

7) Материалы

- гидравлическая обвязка: стандартное исполнение - нержавеющая сталь марки 316Ti; кислотостойкое исполнение – ХН65МВ (или аналог) (опционально);
- манжеты: стандартное исполнение – маслобензостойкая резина (МБС); газостойкая резина – опционально.

8) Габаритные размеры и масса системы не более:

- Длина – 3000 мм;
- Ширина – 1500 мм;
- Высота – 2500 мм;
- Масса установки – 1000 кг.

7. Рабочие условия применения

- Напряжение сети – 380В;
- Частота – 50 Гц;
- Потребляемая мощность – не более 15 кВт.



8. Технические преимущества установки СМП-ФЕС1А

1) Визуальный сепаратор-измеритель

- позволяет в потоковом режиме в пластовых условиях производить разделение выходящей водо-газо-нефтяной смеси и измерять объём вышедшего флюида для расчёта текущей насыщенности образца керна.
- Максимальное рабочее давление – 40 МПа;
- Время работы под давлением не лимитировано;
- Рабочий объём – 50 или 100 см³;
- Материал – сапфир, 316Ti;



2) Вариативность компоновки (опционально)

Позволяет, исходя из потребностей заказчика, реализовывать различные исполнения:

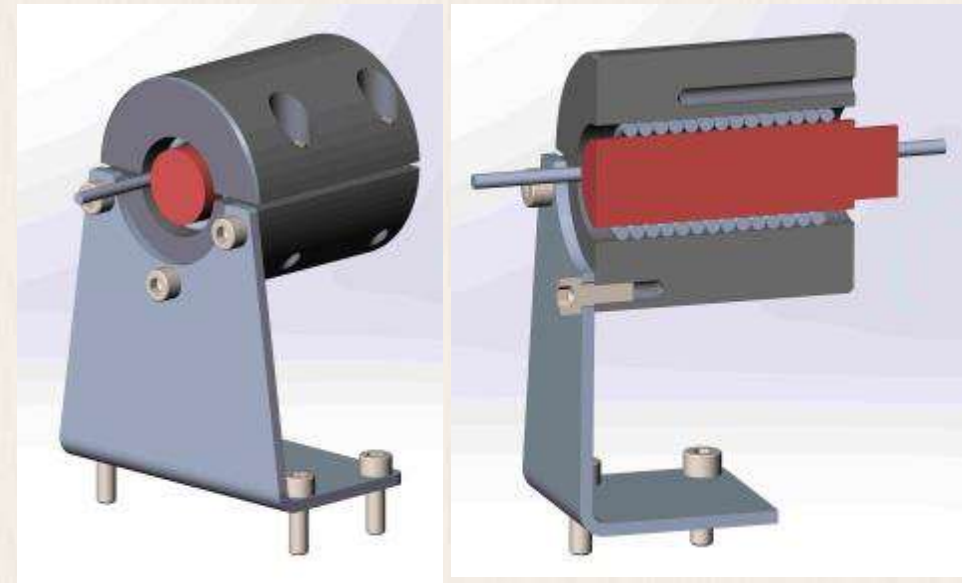
- осуществление линейной фильтрации флюида в обоих направлениях;
- вертикальная/ горизонтальная/ наклонная ориентация кернодержателя в пространстве;
- сменные кернодержатели на подвижной откатной раме (тележке);
- термостабилизация с применением:
 - термошкафа (с принудительной конвекцией);
 - электронагревателей хомутовых;
 - криотермостата жидкостного (для создания пластовых температур от +5 до +150 °С).





3) Измерение вязкости (опционально)

Проточный капиллярный вискозиметр позволяет в потоковом режиме в пластовых условиях определять вязкость флюида до 1000 мПа*с.



4) Определение газонасыщенности (опционально)

Определение свободной газовой фазы модели пласта в пластовых условиях с помощью построения PV-диаграммы:

- исключено изменение насыщенности образца;
- возможность изменять давления для построения диаграммы;
- точное определение мёртвого объёма и объёма модели пласта за счёт использования газа.





9. Гарантия

- Гарантийный срок службы составляет 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию;
- Год выпуска оборудования и материалов, поставляемых к оборудованию не ранее предшествующего/текущего года.
- Документальное подтверждение полномочий на осуществление поставки, пуско-наладочных работ, сервисного, технического, гарантийного и постгарантийного обслуживания системы (договор или письмо).

10. Метрологическое обеспечение:

Система сопровождается:

- программой и методикой первичной и периодической аттестации, утвержденной в установленном порядке. После монтажа системы проводится первичная аттестация в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.586 с оформлением протокола первичной аттестации и аттестата;
- Тип средств измерений (СИ), входящий в комплект поставки утвержден в установленном порядке, и внесен в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;

СИ сопровождаются следующей документацией:

- свидетельством об утверждении типа СИ;
- описанием типа (приложением к свидетельству);
- методикой поверки СИ;
- свидетельство о первичной поверке.

Срок до окончания действия свидетельства о поверке СИ на дату поставки составляет не менее 2/3 межповерочного интервала.

11. Обеспечение безопасности:

Оборудование не создаёт опасных и вредных производственных факторов и не требует применения специальных средств защиты персонала. Воздействие на работников вредных факторов не превышает гигиенических нормативов, установленных соответствующими ГОСТ, санитарными правилами.

141006, Россия, г. Мытищи, 2-ой Рупасовский переулок, литера 3 ИНН 5029202619 КПП 502901001 ОГРН 1155029009024