

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н.Яншин

16 " июля 2003 г.

Лаборатории полевые
"PVT Express"

Внесены в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный N 25331-03

Взамен N _____

Выпускаются по технической документации фирмы "Schlumberger Evaluation and Production Services (UK) Ltd.", Великобритания.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Лаборатории полевые "PVT Express" предназначены для оперативного определения состава и физико-химических свойств пластовых жидкостей и газов. Лаборатория может эксплуатироваться вблизи скважин и в труднодоступных районах, что исключает необходимость транспортировки проб.

ОПИСАНИЕ

Лаборатория полевая "PVT Express" состоит из модуля газового хроматографа "Schlumberger" PVT-ХРС, модуля камеры высокого давления PVT-ХРМ, модуля вакуумного насоса PVT-ХVАС, модуля определения газового фактора PVT-ХGОR, модуля контроллера PVT-ХРЛ, модуля программного обеспечения PVT-Express и модуля вспомогательного оборудования PVT-ХАСС, включающий вискозиметр "Viscolite 700 T-15" и денсиметр DMA 35n.

Лаборатория полевая "PVT Express" размещается в специальном контейнере PVT-ХРЛ, который устанавливают в полевых условиях. Контейнер представляет собой утепленную кабину, снабженную кондиционером, системами вентиляции и обогрева, защитой от ударной волны (при необходимости). Экспресс-анализ состава и определение физико-химических свойств пластовых жидкостей и газов основан на отборе монофазной пробы (флюида) при давлении и температуре пласта, переносе этой пробы в том же агрегатном состоянии (при давлении и температуре пласта) в лабораторию и последующем экспресс-анализе. Отобранную пробу передавливают в PVT-камеру, поддерживая исходное давление и температуру. Затем, медленно снижая давление пробы до атмосферного, переводят пробу в двухфазное состояние жидкость-газ. Одновременно собирают в мерные сосуды газовую и жидкую фазы. Состав газовой и жидкой фазы определяют хроматографически.

Хроматограф "Schlumberger" предназначен для одновременного анализа газовой и жидкой пробы. Хроматограф состоит из двух термостатов, размещенных в одном кор-

пусе. В один термостат помещены три капиллярные колонки для анализа газа, во второй – одна капиллярная колонка для анализа жидких углеводородов.

Хроматограф снабжен тремя гелиевыми ионизационными детекторами: двумя для анализа газов и одним для анализа жидкости.

Высокочувствительный гелиевый ионизационный детектор, в отличие от детектора по теплопроводности, более долговечен, так как в нем не используются выгорающие со временем флуоресцентные лампы. Особенно эффективен гелиевый детектор для измерений содержания микропримесей неорганических газов. В качестве газа-носителя и газа для поддувки в гелиевом детекторе используется только гелий.

Хроматограф снабжен электронной системой контроля давления, системой программирования температуры. Продолжительность анализа газовой фазы 20 мин., жидкой – 50 мин.

В блок вспомогательного оборудования входят денсиметр DMA 35n и вискозиметр "Viscolite 700 T-15", которые измеряют плотность и вязкость жидкой фазы.

Вискозиметр "Viscolite 700 T-15" – переносный портативный прибор, сенсором которого является не имеющий вращающихся деталей шпиндель с "балансиром", который вибрирует с постоянной частотой. При погружении сенсора в исследуемую жидкость происходит потеря подаваемой мощности из-за сопротивления вязкой среды. Встроенная электронная система измеряет падение мощности в зависимости от вязкости жидкости. На дисплее высвечиваются текущие результаты измерений вязкости, скорректированные значения вязкости и температуры. Сенсор присоединяется к переносному микропроцессорному модулю посредством гибкого кабеля. Микропроцессорный модуль представляет собой малогабаритный модуль, снабженный дисплеем и четырьмя управляющими кнопками.

Вискозиметр приводится в действие от батареек. Благодаря небольшой массе и прочности, вискозиметр может эксплуатироваться как в полевых условиях, так и в стационарной лаборатории.

Вискозиметр может измерять вязкость жидкости независимо от объема (от большого танка до стакана) без всякой предварительной настройки. Результат измерений высвечивается на дисплее немедленно. Столь быстрые измерения особенно важны, так как вязкость жидкостей может существенно изменяться при изменении температуры окружающей среды или других условий во время транспортировки отобранной пробы в лабораторию.

Принцип действия денсиметра DMA 35n основан на измерении зависимости плотности исследуемой жидкости от резонансной частоты механических колебаний U-образной ячейки из боросиликатного стекла.

U-образная ячейка термостатирована, температура ячейки регулируется по специальной программе. Внутри U-образной ячейки находится жидкость, плотность которой должна быть измерена. Концы ячейки жестко закреплены на массивном основании.

Колебания ячейки поддерживаются с помощью специальной электромагнитной системы. Резонансная частота колебаний определяется механическими характеристиками ячейки, определяемыми при калибровке, плотностью жидкости и температурой.

По полученным данным о составе и свойствах газовой и жидкой фаз с помощью программного обеспечения рассчитывают состав и свойства монофазной пробы отобранной с месторождения.

В лаборатории "PVT-express" применяется модуль "искусственного интеллекта" PVT-Express. Этот модуль программного обеспечения, с помощью которого обрабатываются все полученные данные по физико-химическим свойствам и составу отобранной монофазной пробы (флюида). По сопоставлению с информацией из базы данных по бо-

лее, чем одной тысяче исследований физико-химических свойств флюидов, делается предположение о характере месторождения.

Весь анализ пробы выполняется в течение 6-8 часов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модуль камеры высокого давления с насосом PVT-XPM

Объем пробы, см ³	25
Пределы допускаемой погрешности измерений объема пробы, см ³	±0,05
Диапазон измерений избыточного давления в камере, МПа	0,1-100
Пределы допускаемой основной погрешности, МПа	±0,1
Температура в камере, °С	80
Пределы допускаемой погрешности измерений температуры, °С	±0,2

Модуль определения газового фактора PVT-XGOR

Вместимость газометра, см ³	5000
Пределы погрешности измерений вместимости газометра, см ³	±1
Вместимость ловушки для сбора жидкой фазы, см ³	25
Пределы погрешности измерений вместимости ловушки, см ³	±0,02

Модуль хроматографа газового "Schlumberger" PVT-XPC

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала гелиевого детектора, мкВ	100
Температура термостата колонок для анализа газовой фазы, °С	40 - 250
Температура термостата колонок для анализа жидкой фазы, °С	40 - 330
Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала хроматографа, %	3
Пределы допускаемых значений относительного изменения выходного сигнала за 48 часов непрерывной работы, %	±5
Электрическое питание:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Габаритные размеры, мм, не более	495x368x318
Масса, кг, не более	25

**Модуль вспомогательного оборудования PVT-XACC
вискозиметр "Viscolite 700 T-15"**

Диапазон измерений динамической вязкости, мПа·с (сП)	1 - 5000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений вязкости, %	±1
Диапазон рабочих температур, °С	-10 ... 150
Габаритные размеры, мм, не более .	
микропроцессорный блок	180x95x
сенсор	215
Масса, г, не более	
микропроцессорный блок	500
сенсор	650
Электрическое питание (4 батарейки), В	6

**Модуль вспомогательного оборудования PVT-XACC
денсиметр DMA 35n**

Диапазон измерений плотности, г/см ³	0,500 – 1,999
Диапазон температур исследуемых образцов, °С	0 - 40
Пределы допускаемой погрешности измерений плотности, г/см ³	±0,001
Условия эксплуатации, °С	-30 ... 50
Габаритные размеры, мм, не более	80x280x35
Масса, кг, не более	0,55

Модуль контейнера (кабина) PVT-XPL

Габаритные размеры, м, не более	2,45x4,27x6,13
---------------------------------	----------------

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на приборы и титульный лист руководства по эксплуатации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Модуль камеры высокого давления с насосом PVT-ХРМ – 1 шт.
Модуль вакуумного насоса PVT-ХВАС – 1 шт.
Модуль хроматографа газового "Schlumberger" PVT-ХРС – 1 шт.
Модуль определения газового фактора PVT-ХГОР – 1 шт.
Модуль контроллера (интерфейса) обработки данных PVT-ХРІ – 1 шт..
Модуль программного обеспечения PVT-Expert – 1 шт.
Модуль вспомогательного оборудования:
– вискозиметр "Viscolite 700 Т-15" – 1 шт.;
– денсиметр "DMA 35п" – 1 шт.
Модуль контейнера (кабина) PVT-ХРL – 1 шт.
Эксплуатационная документация – 1 экз.
Методика поверки – 1 экз.

ПОВЕРКА

Лаборатории полевые "PVT Express" поверяют в соответствии с документом "Инструкция. Лаборатория полевая "PVT Express". Методика поверки", разработанным и утвержденным ВНИИМС в июне 2003 г. и входящим в комплект поставки
Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы-изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип лабораторий полевых "PVT Express" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: – фирма "Schlumberger Evaluation and Production Services (UK) Ltd.", Великобритания
Woodlands Drive, Kirkhill Industrial Estate, Dyce, Aberdeen

Начальник сектора



О.Л.Рутенберг