

**Экспрессный анализатор
образцов керна и проб шлама
нефтеносных пород в условиях
разведочных скважин АНКР-3М**

**Общество с ограниченной
ответственностью**

“Научно – производственное предприятие

**“Современные технологии и
неразрушающий контроль”**

(ООО “НПП “СОТИНК”)

Директор к.т.н. Волченко Юрий Алексеевич

м.т. 8-913-877-3258

ПРОБЛЕМА

Оценка запасов нефтяных месторождений производится по результатам анализа большого количества керна, поднятого из разведочных скважин. Процесс получения информации о пористости керна и массовой доли нефти в порах керна включает несколько разнородных операций: парафинирование и упаковка керна, вывоз его с разведочных скважин авиатранспортом или автотранспортом, определение водонасыщенности и нефтенасыщенности керна методом экстрагирования и центрифугирования и плотности скелета керна термогравиметрическим методом. Производительность этого анализа (1 анализ за 12 часов) не удовлетворяет нужды практики, а проводить его можно только в базовых лабораториях, расположенных далеко от разведочных скважин. Кроме того, с учетом времени ожидания анализа для конкретного образца керна и транспортирования,

Это приводит к большим задержкам при бурении конкретной скважины, зачастую к авариям на необсаженном стволе скважины, а иногда и к гибели такой скважины. При этом стоимость строительства разведочной скважины в условиях Западной Сибири колеблется от 130 миллионов рублей до 150 миллионов рублей.

При бурении промысловых скважин с целью уточнения места нахождения нефтеносных и водоносных пластов проводят анализ проб шлама, поднятого на поверхность. Для этого используют геолого-геохимические лаборатории, входящие в состав станций геолого-технологического контроля процесса бурения скважин. Этот анализ занимает 3÷4 часа на одну пробу, что также не удовлетворяет нужды практики. Особенно при бурении промысловых скважин алмазными долотами типа БИТ, т.к. при этом бурение всей скважины на глубину до 3500 метров занимает всего 2 недели.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Решить указанную проблему позволит широкое применение разработанного ООО “НПП “СОТИНК” экспрессного анализатора образцов керна и проб шлама нефтеносных пород АНКР-3М, способного производить анализ образцов керна и проб шлама непосредственно на разведочной или промысловой скважине. В этом случае на получении информации о коэффициенте пористости, долей нефти и пластовой воды, находящихся в порах образца керна или проб шлама, требуется не более 30 минут. При этом исключается потеря информации за счет испарения из керна при перевозках и хранении легких фракций нефти.

ХАРАКТЕРИСТИКАХ ЭКСПРЕССНОГО АНАЛИЗАТОРА

Назначение
АНКР-3М

Экспрессное определение плотности и коэффициента пористости керна или шлама, долей нефти и пластовой воды, содержащихся в порах керна или шлама, а также определение степени минерализации пробы пластовой воды.

Преимущество по сравнению с аналогами

- Обеспечивает анализ керна **непосредственно** на буровой, чем исключается потеря информации за счет испарения из керна при перевозках и хранении легких фракций нефти.
- Повышает производительность анализа керна более чем в 36 раз.
- Делает ненужной перевозку больших партий керна в базовые лаборатории.
- Обеспечивает экспрессный анализ проб шлама на буровой

Принцип действия и конструкция

Работа анализатора основана на облучении анализируемого керна или шлама нейтронами и гамма-квантами различных энергий и регистрации нейтронов и гамма-квантов, провзаимодействовавших с веществом керна или шлама (патент России № 2114418).

Анализатор состоит из измерительного блока, в который помещается анализируемый керн или проба шлама, концентратора и компьютера, соединенных кабелем длиной 20 м.

Конструкция измерительного блока анализатора, содержащего радиоизотопные источники излучения обеспечивает радиационную безопасность для обслуживающего персонала в соответствии с "Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)".



Основные технические

характеристики

Диаметр анализируемого керна, мм	60 - 100
Длина анализируемого керна, мм	120
Объем пробы шлама, дм ³	0,7 - 1,0
Минерализация пластовой воды, г/л	10 - 300
Диапазон измерения суммарного количества нефти и пластовой воды, %	10 - 40
Основная погрешность (абсолютная), %	0,5
Диапазон измерения количества пластовой воды, %	0 - 40
Основная погрешность (абсолютная), %	1,0
Диапазон измерения плотности керна и шлама, г/см ³	1,8 - 3,0
Основная погрешность, г/см ³	0,01
Диапазон определения коэффициента пористости керна и шлама, %	0 - 40
Основная погрешность, %	1,33
Диапазон измерения минерализации проб воды, г/л	10 - 300
Основная погрешность, г/л	1,5
Время на анализ одного керна или пробы шлама, минут	не более 30
Выход источника нейтронов (Америций 241 - Бериллий), нейтрон/с	не более $1,0 \cdot 10^6$
Активность источника гамма-квантов (Cs-137), Бк	не более $2,0 \cdot 10^8$
Масса анализатора, кг	не более 50 кг
Питание от сети переменного тока:	220В, 50Гц

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АНАЛИЗАТОРА АНКР-ЗМ

С каждой разведочной скважины на территории Западной и Восточной Сибири поступает на анализ не менее 40 образцов керна диаметром 80 мм или 100 мм и длиной 100 мм. Стоимость анализа 1-го образца керна в базовых лабораториях колеблется от 100 тысяч рублей до 200 тысяч рублей в зависимости от используемого оборудования для анализа образцов керна. Таким образом за анализ 40 образцов керна Заказчик выплачивает Исполнителю (например ОАО “Томскнипинефть”) по минимальному тарифу 4 миллиона рублей. К этой сумме следует еще добавить транспортные расходы.

Анализатор АНКР-3М стоит 2 миллиона рублей. Срок службы 6 лет. Эксплуатационные расходы анализатора АНКР-3М складываются главным образом из заработной платы персонала (2 человека), его обслуживающего.

Таким образом замена традиционного анализа на анализ с помощью анализатора АНКР-3М принесет Заказчику экономию равную

$$\mathbf{\text{Э} = 4 \text{ млн. руб.} - 2 \text{ млн. руб.} = 2 \text{ млн. руб.}}$$

Сюда следует добавить еще выгоду, связанную с экспрессностью анализа керна непосредственно на скважине, которую нам трудно оценить.

Кроме того, анализатор АНКР-3М легко перебазировать с одной скважины на другую с помощью вертолета или автомобиля, чтобы один прибор мог обслуживать несколько разведочных скважин за сезон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализатор АНКР-3М не имеет аналогов и обеспечивает экспрессный анализ керна непосредственно на разведочной скважине с необходимой точностью. Замена традиционного анализа керна на анализ с помощью анализатора АНКР-3М приносит экономию по каждой разведочной скважине не менее 2 миллионов рублей.

Поэтому целесообразно использование анализатора АНКР-3М на каждой разведочной скважине.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Томской области»

СЕРТИФИКАТ

О КАЛИБРОВКЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ № 078/203

Наименование СИ Измерительные каналы измерительного комплекса для экспрессного определения параметров кернов нефтеносных пород типа АНКР-3М

Заводской номер 001

Принадлежащее ООО «НПП «СОТИНК»

ИНН 7017132086

Действительные значения метрологических характеристик измерительных каналов (ИК) не превышают следующих значений:

- диапазон измерений ИК нефтеводонасыщенности керна от 10 до 40 %;
- диапазон измерений ИК водонасыщенности керна от 10 до 40 %;
- диапазон измерений ИК плотности насыщенного керна от 1,8 до 3,0 г/см³;
- границы основной абсолютной погрешности измерений ИК нефтеводонасыщенности керна ±0,5 %;
- границы основной абсолютной погрешности измерений ИК водонасыщенности керна ±1,0 %;
- границы основной абсолютной погрешности измерений ИК плотности насыщенного керна ±0,01 г/см³.

Условия проведения калибровки: температура окружающего воздуха плюс 23 °С;
относительная влажность 54 %; атмосферное давление 101 кПа; напряжение питания 220 В.

Иванов О.Т.Ф.

Должность руководителя или
специалиста, проводившего
калибровку



Рябов С.А.

подпись

С.А. Рябов

инициалы, фамилия

«24» октября 2014 г.

ФБУ «Томский ЦСМ» аккредитован на право калибровки СИ и зарегистрирован в Реестре ЦСМ и МНИИ под № 097. 634012, Томская обл., г. Томск, ул. Косарева, 17а. Телефон: (3822) 554-486, 562-459 E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru, http://tomsksm.ru

АНАЛИЗАТОР ОБРАЗЦОВ КЕРНА И ПРОБ ШЛАМА НЕФТЕНОСНЫХ ПОРОД АНКР-3М

СОТИНК

НАЗНАЧЕНИЕ

Экспрессное определение плотности и коэффициента пористости керна или шлама, долей нефти и пластовой воды, содержащихся в порах керна или шлама, а также определение степени минерализации пробы пластовой воды.

ПРЕИМУЩЕСТВО ПО СРАВНЕНИЮ С АНАЛОГАМИ

Обеспечивает анализ керна непосредственно на буровой, чем исключается потеря информации за счет испарения из керна при перевозках и хранении легких фракций нефти.

Повышает производительность анализа керна более чем в 36 раз.

Делает ненужной перевозку больших партий керна в базовые лаборатории.

Обеспечивает экспрессный анализ проб шлама на буровой

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Работа анализатора основана на облучении анализируемого керна или шлама нейтронами и гамма-квантами различных энергий и регистрации нейтронов и гамма-квантов, взаимодействовавших с веществом керна или шлама (патент России № 2114418).

КОНСТРУКЦИЯ

Анализатор состоит из измерительного блока, в который помещается анализируемый керн или проба шлама, концентратора и компьютера, соединенных кабелем длиной 20 м.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр анализируемого керна, мм	60 - 100
Длина анализируемого керна, мм	120
Объем пробы шлама, дм ³	0,7 - 1,0
Минерализация пластовой воды, г/л	10 - 300
Диапазон измерения суммарного количества нефти и пластовой воды (нефтеводонасыщенность), %	10 - 40
Основная погрешность (абсолютная), %	0,5
Диапазон измерения количества пластовой воды (водонасыщенность), %	0 - 40
Основная погрешность (абсолютная), %	1,0
Диапазон измерения плотности керна и шлама, г/см ³	1,8 - 3,0
Основная погрешность, г/см ³	0,01
Диапазон определения коэффициента пористости керна и шлама, %	0 - 40
Основная погрешность, %	1,33
Диапазон измерения минерализации проб воды, г/л	10 - 300
Основная погрешность, г/л	1,5
Время на анализ одного керна или пробы шлама, минут	не более 30
Выход источника нейтронов (Америций 241 - Бериллий), нейтрон/с	не более 2,0*10 ⁹
Активность источника гамма-квантов (Cs-137), Бк	не более 2,0*10 ⁹
Масса анализатора, кг	не более 50 кг
Температура окружающей среды для анализатора и компьютера, °С	+10 - +35
Питание от сети переменного тока	220В, 50Гц

Конструкция измерительного блока анализатора, содержащего радиоизотопные источники излучения обеспечивает радиационную безопасность для обслуживающего персонала в соответствии с «Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».