



Пиролизатор HAWK Resource Workstation

Техническое описание

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72 Астана +7(7172)727-132 Белгород (4722)40-23-64 Брянск (4832)59-03-52 Владивосток (423)249-28-31 Волгоград (844)278-03-48 Вологда (8172)26-41-59 Воронеж (473)204-51-73 Екатеринбург (343)384-55-89 Иваново (4932)77-34-06 Ижевск (3412)26-03-58 Казань (843)206-01-48	Калининград (4012)72-03-81 Калуга (4842)92-23-67 Кемерово (3842)65-04-62 Киров (8332)68-02-04 Краснодар (861)203-40-90 Красноярск (391)204-63-61 Курск (4712)77-13-04 Липецк (4742)52-20-81 Магнитогорск (3519)55-03-13 Москва (495)268-04-70 Мурманск (8152)59-64-93 Набережные Челны (8552)20-53-41	Нижний Новгород (831)429-08-12 Новокузнецк (3843)20-46-81 Новосибирск (383)227-86-73 Орел (4862)44-53-42 Оренбург (3532)37-68-04 Пенза (8412)22-31-16 Пермь (342)205-81-47 Ростов-на-Дону (863)308-18-15 Рязань (4912)46-61-64 Самара (846)206-03-16 Санкт-Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78	Смоленск (4812)29-41-54 Сочи (862)225-72-31 Ставрополь (8652)20-65-13 Тверь (4822)63-31-35 Томск (3822)98-41-53 Тула (4872)74-02-29 Тюмень (3452)66-21-18 Ульяновск (8422)24-23-59 Уфа (347)229-48-12 Челябинск (351)202-03-61 Череповец (8202)49-02-64 Ярославль (4852)69-52-93
---	--	---	---

Единый адрес для всех регионов: asr@nt-rt.ru || <http://argosy.nt-rt.ru/>

Общие сведения

Автоматизированная рабочая станция HAWK RW представляет собой измерительный прибор для быстрого и точного анализа образцов керна и образцов породы пласта, вышедшего на поверхность. HAWK RW можно использовать как непосредственно на месторождении, так и в лаборатории. HAWK RW также предназначен для измерения как традиционных, так и нетрадиционных нефтяных ресурсов. HAWK RW идеально подходит не только для анализа традиционных образцов, но также и для анализа нетрадиционных образцов, в которых содержание образованного и необразованного в структуре породы органического углерода может быть определено одновременно с определением образованных, вытесненных или оставшихся после завершения пиролиза углеводородов.



Применение HAWK RW:

Для нетрадиционных месторождений HAWK:

Облегчает оконтуривание интервалов сланцевой нефти и сланцевого газа благодаря следующим измеряемым параметрам:

Богатству источника нефти (общему содержанию органического углерода)

Коэффициенту нефтеотдачи (S1)

Потенциалу источника (S2)

Зрелости (Tmax)

Определяет наиболее продуктивные зоны для бурения горизонтальных скважин и проведения ГРП (СС, общее содержание минерального углерода)

Для традиционных месторождений HAWK определяет:

Богатство материнской породы (общее содержание углерода)

Производимые пластовой породой нефтяные ресурсы

Потенциал материнской породы (S2)

Зрелость (Tmax)

Работа системы

Основным рабочим принципом пиролизатора HAWK является двухстадийное проведение эксперимента. Первым циклом является проведение пиролиза посредством нагрева в программируемом температурном режиме.

Органические соединения из исследуемого образца породы при помощи гелия попадают из печи на Пламенно-ионизационный детектор (ПИД). В пламени, попавшем на ПИД, содержится смесь водорода и воздуха. Данное пламя приводит к ионизации органических соединений, углеводородные компоненты в которых затем обнаруживаются при помощи ПИД.

По завершении 1-й стадии печь автоматически охлаждается и на оставшемся после пиролиза образце проводится 2-я стадия – процесс окисления. В течение процесса окисления образец подвергается нагреву по программируемому режиму в присутствии воздуха. Воздух также используется для перемещения продуктов окисления на 2 инфракрасных (ИК) детектора. Один из ИК-детекторов предназначен для улавливания СО-газа, второй ИК-детектор предназначен для улавливания газа СО₂.

Получаемые данные:

1. Измеряет все традиционные параметры пиролиза:

S1 (нефть в свободном состоянии) – количество разложенных под действием повышения температуры углеводородов в пробе. Измеряется количеством углеводорода, отнесенного к количеству породы (мг УВ / г породы)

S2 (кероген) – количество углеводородов, образованных в процессе термического растрескивания нелетучих органических веществ.

S2 является индикатором количества углеводородов, которые потенциально могут образоваться в породе при увеличении заглубления и преобразованности.

S3 – количество образованного в течение пиролиза керогена углекислого газа CO₂, приходящегося на 1 грамм породы (мг CO₂/ г породы).

S3 показывает количество выходящего из породы органического диоксида углерода.

S3 является индикатором количества кислорода в керогене

S4 – количество образованного из органического остатка, оставшегося после завершения пиролиза керогена углерода, приходящегося на 1 грамм породы (мг С / г породы)

Tmax – температура, при которой образование углеводородов при крекинге керогена в течение пиролиза достигает максимального значения. Это значение является вершиной области S 2. Измеряется в °С

TOC – измерение общего содержания органического углерода (Total Organic Carbon) в породе массовых долях (весовой процент, wt. %)

CC – измерение содержания неорганического углерода (Carbon Content) в породе и углерода, выведенного из содержания минерального карбоната в породе

2. Измеряет количество неорганического углерода и определяет общее содержание углерода исследуемой пробы*

*кислотная обработка пробы для анализа TOC не требуется

Достоинства

- Максимальная температура термостата измерительного прибора 850 °С.
- Позволяет производить полный пиролиз сложноразлагающегося керогена III типа, а также обеспечивает полное разложение таких карбонатов, как кальцит и доломит
- Минимальная температура печи для пиролиза 25°C

Обычно эксперимент проводят по следующей температурной программе:

1. Начало пиролиза при 180°C;
2. Прогрев и окончание пиролиза при 650°C;
3. Затем печь охлаждается до 300°C;
4. Нагрев до 750 или 850 °С, в течение которого происходит окисление

При проведении эксперимента, в течение которого должно быть определено общее количество выделенных углеводородов (вместе с органическим углеродом), достаточной максимальной температурой эксперимента является 750°C.

При проведении эксперимента, направленного на определение содержания неорганического углерода, максимальная температура нагрева печи 850°C.

— HAWK RW обеспечивает возможность обработки кинетических данных при помощи программного обеспечения GeoIsochem's Kinetics05.

— Форма вывода данных, получаемых в результате эксперимента, может быть изменена в соответствии с требованиями Заказчика

— HAWK RW обеспечивает возможность проведения непрерывных 24-часовых испытаний.

— Уникальная конструкция тиглей и система герметизации тиглей во время прогрева печи позволяют избежать ошибок при исследовании легкой нефти.

— Пробы размещаются в сменном лотке с тиглями, вмещающем 126 образцов породы. Для автоматизации эксперимента прибор оборудован автозагрузчиком.

— 2-х стадийный регулятор давления диафрагмового типа, выполненный из нержавеющей стали - предназначен для устранения пульсаций давления.

— Новейшая микроэлектроника с минимальным количеством электрических соединений

— Панель **PyroSmart**, которой оборудован измерительный прибор, отображает информацию о приборе без необходимости использования компьютера. Все дополнительные параметры, в том числе расход газа, сохраняются в базе данных, то есть после обзора данных о текущем исследовании есть возможность просмотреть в базе данных сведения об эксперименте и параметрах проведения испытания.



— Комплект поставки HAWK RW включает в себя ПК, оборудованный программным обеспечением HAWK-Eye, гарантирующее полное управление и контроль проводимых экспериментов.

— HAWK RW имеет малые габаритные размеры (ширина 48 см x глубина 50 см x высота 58 см) и минимальное количество электронных проводов.

— **Совместная печь для пиролиза и окисления.** Использование одной печи для пиролиза и окисления сохраняет печь более чистой, нежели при использовании двух отдельных печей. Применение только одной печи сохраняет прибор более чистым в связи с тем, что углеводороды, которые выделяются в печи в течение пиролизического цикла, вытесняются во время окислительного цикла. Таким образом, любое загрязнение, вызванное процессом образования углеводородов во время пиролиза, быстро очищается в процессе окисления, в течение которого воздух начинает циркулировать через печь сразу после завершения пиролиза, что приводит к автоматическому регулярному очищению печи.

— Система диагностики и **контроля качества** включает в себя мониторинг дриерита и стандартных образцов. Дриерит используется для мониторинга текущей влажности в приборе.

При возникновении внештатной ситуации в ходе эксперимента система подает звуковой сигнал и происходит автоматическое прерывание эксперимента. Анализ получаемых пирограмм происходит в режиме онлайн. Данная система гарантирует качество и надежность получаемых экспериментальных данных.

Также функционал системы диагностики включает мониторинга расхода газа.

— HAWK RW может быть помещен в специальный защитный кейс и транспортирован до местоположения скважины.



— Конструкция прибора выполнена с использованием только трёх газовых клапанов, что обеспечивает максимальную надежность работы прибора, отсутствие газовых утечек, а также простоту и удобство эксплуатации.

— 3 основных определяющих параметра тигля, обеспечивающих достоверность и качество эксперимента:

- Крайне малая толщина стенки для обеспечения максимальной эффективности теплопередачи от печи до образца;
- Большой внешний диаметр для обеспечения возможности свободного прохождения газа-носителя (и гелия, и окисляемого воздуха) через образец, гарантируя максимальную площадь поверхности образца даже при большом объеме;
- Экономичные, легко заменяемые сетчатые фильтры для тиглей, размещаемые по одному на поверхности и на дне тигля, значительно снижают необходимость замены тиглей.

Параметры тигля:

- Диаметр 0,9 мм;
- Высота 1,2 мм.
- Ёмкость 400 мг

— Общепринятым стандартом выдачи результатов эксперимента является стандарт Rock Eval - 2. В данном режиме преднамеренно заложено смещение пирограммы (ошибка).

Система HAWK позволяет выдавать данные как в стандарте Rock Eval - 2 (со смещением), так и истинные результаты пиролизических исследований.

— Зона предварительного прогрева HAWK = 57°C. В данной температурной зоне предусмотрена защита от утечек

благодаря надежной герметизации.

Современная элементная база и архитектура



- 2 микросхемы
- Электроника основана на современных технологиях микро-контроллера
- Подключение к компьютеру по локальной сети Ethernet
- Управление и контроль функций и параметров эксперимента выполняются автоматически
- Сохранение в базе данных параметров эксперимента (скорости подачи газа, температуры и т.д.)

Твердотельный инфракрасный датчик определения CO и CO₂



- Без подвижных частей
- Прочный и полностью состоящий из твердых элементов
- Компактный (8"х2"х4.5") (20 см х 5 см х 12 см)

3 основные процедуры технического обслуживания:

- Замена уплотнительных колец в камере для образцов и в печи. Длительность операции – 10 минут. Рекомендуется производить замену после каждого 500-го эксперимента. Для обеспечения надежной работы системы программное обеспечение снабжено функцией контроля и оповещения о замене колец.
- Прочистка линии разъёма. Длительность операции – 15 минут. Периодичность очистки зависит от интенсивности загрузки прибора.
- Очистка влагоуловителя. Длительность операции – 3 минуты. Не требует дополнительных приспособлений.

В случае неисправности ИК-детектора может быть произведена его легкая замена. Длительность операции замены – 5 минут. Низкое время замены связано с тем, что ИК-детектор является конструктивно автономной частью системы. Старый датчик легко извлекается и на его позицию вставляется новый ИК-датчик.

Все необходимое обучение по проведению работ по техобслуживанию, выявлению и устранению неполадок и проведению эксперимента включено в курс обучения. По окончании обучения выдается сертификат об успешном прохождении обучения.

На пиролизаторе могут быть исследованы следующие образцы:

- Образцы шлама;
- Образцы керны;
- Образцы результата обнажения пород.

Процедура подготовки к эксперименту:

- Очистка образца;
- Измельчение образца;
- Точное взвешивание образца.

Подготовка пробы



- Образцы породы высушиваются
- Измельчаются при помощи ступки и пестика
- Просеиваются через мелкое сито
- Взвешиваются на точных весах

Очистка образца

- Керн и шлам, извлеченные при бурении с использованием буровых растворов на основе нефти, должны очищаться при помощи смеси Хлороформ-Метанол в пропорции 87% - 13% соответственно с целью удаления нефтяных добавок.
- Шлам, извлеченный с использованием буровых растворов на основе нефти, необходимо очистить от таких добавок, как ореховая скорлупа, полиэтилен, смазку «lubra-beads», гильсонит, пирит, железные опилки или другие связанные добавки к буровому раствору/ Затем необходимо аккуратно промыть шлам в воде с целью удаления тонкодисперсного бурового раствора.
- После промывки шлам необходимо высушить на воздухе в течение 24-48 часов. Для ускорения процесса допускается высушивание в печи при температуре 40-45°C в течение 3-12 часов. После сушки образцы готовы к измельчению.

Измельчение образцов



- Для измельчения образцов керна и образцов обнаженной породы рекомендуется измельчить образец при помощи фарфоровой ступки и пестика, а затем завершить дробление молотом или другим приспособлением. Для измельчения образцов шлама достаточно ступки и пестика. Образцы керна, шлама или обнаженной породы должны быть измельчены до свободного прохождения через сито 60 меш.
- Для очистки ступки и пестика после дробления используется песок.

Взвешивание образца

Взвешивание образца должно производиться на электронных весах с точностью до 4-х знаков. Рекомендуемый вес образца – 70 мг. В случае очень высокого содержания органических веществ в образце рекомендуется использовать пробы меньшего веса во избежание пресыщения детекторов. Для переноса образца в стеклянную колбу для взвешивания рекомендуется использовать специальную лопатку.

Калибровка системы

Для калибровки пиролизатора HAWK необходимо провести эксперимент на стандартных образцах, которые входят в стандартный комплект запасных частей прибора. После этого программное обеспечение системы автоматически произведет расчет коэффициентов, требуемых системе для точного проведения эксперимента.

Калибровку производится в следующей последовательности:

- Опустошить и очистить тигли;
- Провести эксперимент на стандартном образце (предоставляемом компанией производителем);
- Провести эксперименты на новых (неизвестных) образцах;
- Каждый 10-й эксперимент проводить на известных образцах для контроля, проверки и удостоверения, что система выдаёт точные результаты эксперимента.

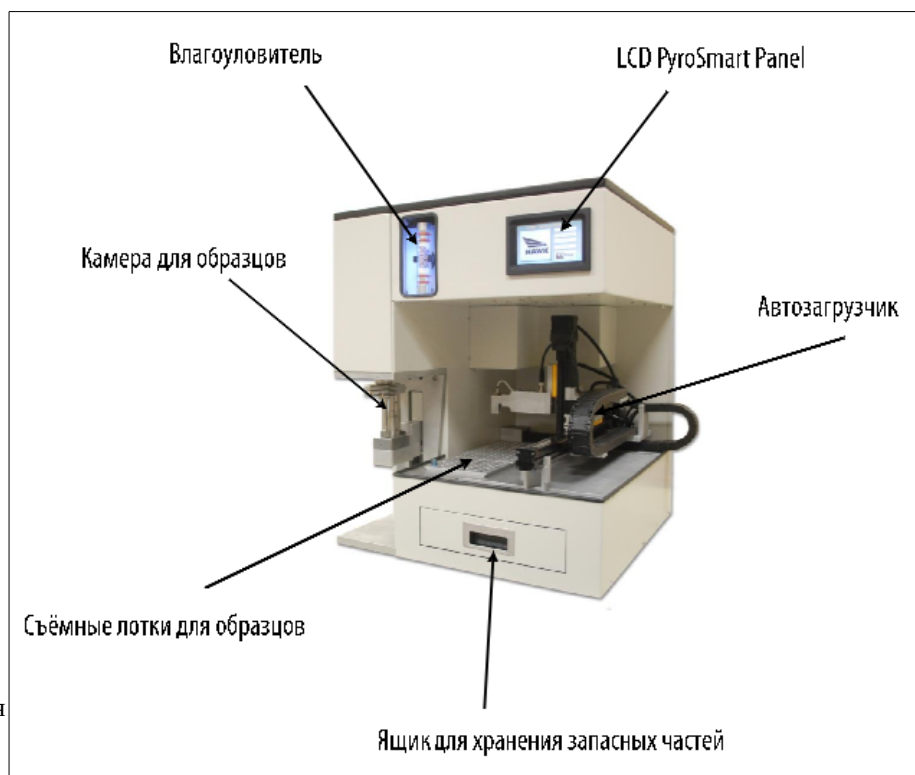
Стандартные образцы HAWK обычно используются в качестве известных образцов для проверки точности работы системы. Компания WildCat обеспечивает пользователя стандартными образцами с известными диапазонами допустимых значений, приведенными в таблице 1.

Исследуемая величина стандартного образца	Значение	Допустимый диапазон
S1-Свободная нефть (мг углеводородов/г породы)	0.18	0.27 - 0.09 (+/- 50%)
S2-Выход Керогена (мг углеводородов/г породы)	9.02	8.11 - 9.92 (+/- 10%)
S3 (мг CO ₂ / г породы)	0.40	0.50 - 0.30 (+/- 25%)
TOC (Total Organic Carbon) – общее содержание органического углерода (весовой %)	3.01	3.16 - 2.86 (+/-5%)
Tmax-Зрелость (°C)	418°	420° - 416° (+/- 2°)

таб. 1

Схема прибора

- LCD PyroSmart Panel– дисплей, отображающий параметры эксперимента в режиме онлайн;
- Автозагрузчик–полностью электронный 3-осевой автоматический автозагрузчик, вмещающий 126 образцов;
- Ящик для хранения запасных частей– предназначена для хранения дополнительных тиглей и запасных частей системы;
- Съёмные лотки для образцов–3 независимых и легко заменяемых лотка для образцов. Каждый лоток вмещает 42 образца (в сумме –126);



- Камера для образцов–точный шариковый подшипник, предназначенный для центрирования и герметизации образцов, используя современную технологию, включающую использование уплотнительных колец;
- Влагоуловитель – емкость для сбора влаги с LED подсветкой большого объема, не требующий дополнительных приспособлений, который может быть легко опорожнен и заполнен заново.

Программное обеспечение HAWK-Eye

Программное обеспечение HAWK-Eye предоставляет табличный и графический набор аналитических результатов, характеризующих процесс пиролиза (S1,S2,S3 и Tmax), общее содержание органического углерода и содержание неорганического углерода благодаря точным значениям температуры, полученным при кинетическом анализе.

Программное обеспечение также дает возможность получить интерпретативные параметры, такие как водородный показатель (hydrogen index HI), кислородный показатель (oxygen index OI), показатель адсорбции (adsorption index, AI), показатель нефтенасыщенности (oil saturation index OSI), показатель продуктивности (production index PI), выделяемый органический углерод (generative organic carbon GOC) и невыделяемый органический углерод (non-generative organic carbon NGOC). Также в программном обеспечении присутствует функция калибровки.

Программное обеспечение HAWK-Eye предоставляет возможность мониторинга испытаний в режиме реального времени включая наблюдения за анализом и выводом данных в нескольких окнах одновременно. Результаты каждого исследования сохраняются в базе данных, что дает возможность экспортировать отчет о проведенном испытании в электронную таблицу excel в любой момент времени.

Технические характеристики прибора:

Технические характеристики прибора:

Печь для пиролиза и термического выделения	
Максимальная температура печи, °C:	850
Скорость изменения температуры в печи, °C/мин:	от 0,1 до 75
Тигель для пробы	
Материал:	Нержавеющая сталь 316
Вместимость:	максимальный вес пробы 400+ мг, рекомендуемый вес 100 мг
Производительность автоматического пробоотборника	126 одновременно загружаемых образцов. 3 взаимозаменяемые емкости для проб
Датчики	
F.I.D. (Flame Ionization Detectors) датчики пиролиза (для гидрокарбонатов).	Марка Agilent F.I.D.
Два IR-инфра-красных датчика (один для CO и другой для CO ₂).	Чувствительность инфракрасного датчика: 0,0025 %.
Прямое определение следующих величин	S1, S2, S3, S4, Tmax, Абсолютную Tmax, TOC- общее количество органического углерода (выделяемого органического углерода и невыделяемого органического углерода) и CC (carbonate carbon)
Габариты (ШхДхВ), см.:	47.62 x 50.16 x 57.15
Вес, кг.:	36

Интерпретативные параметры

Водородный показатель (hydrogen index HI), кислородный показатель (oxygen index OI), показатель адсорбции (adsorption index, AI), показатель нефтенасыщенности (oil saturation index OSI), показатель продуктивности (production index PI), коэффициент нефтеотдачи пласта (producible oil index POI), показатель отражения витринита (vitrinite reflectance equivalent Roe).

Время анализа пробы

- От 15 до 20 минут на каждую пробу при определении параметров пиролиза и параметров термического выделения.
- До 40 минут для одновременного определения параметров пиролиза и общего количества органического углерода в зависимости от выбранного метода измерения.
- До 1 часа для пиролиза, определения общего содержания углерода и CC (carbonate carbon–минеральный углерод) на каждую пробу в зависимости от выбранного метода измерения.

Подготовка пробы

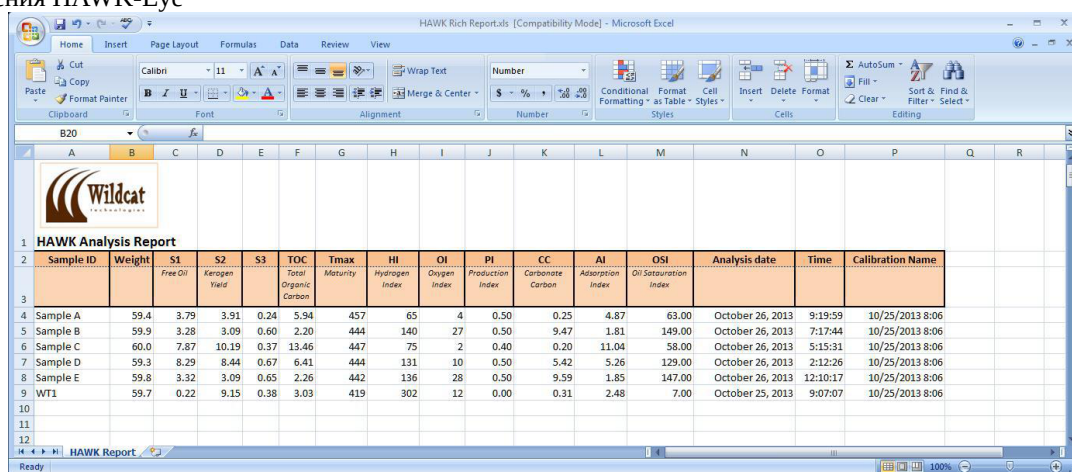
Для работы на HAWK необходимо иметь электронные аналитические весы с дискретностью отсчета 0,1 мг (типичный размер пробы 100 мг), ступку, пестик и сито для проб (размер ячейки сита – 60 mesh). Устройства для загрузки проб и лопаточка входят в комплект.

Газы

Газ	Назначение	Максимальный используемый расход мл/мин	Чистота газа, %
Гелий*	Осуществление пиролиза	100	от 99.995 до 99.9995
Водород	Топливо для FID	50	от 99.995 до 99.9995
Воздух	Топливо для FID	300	от 99.995 до 99.9995
Воздух (без CO ₂)	Осуществление окисления	250	от 99.995 до 99.9995

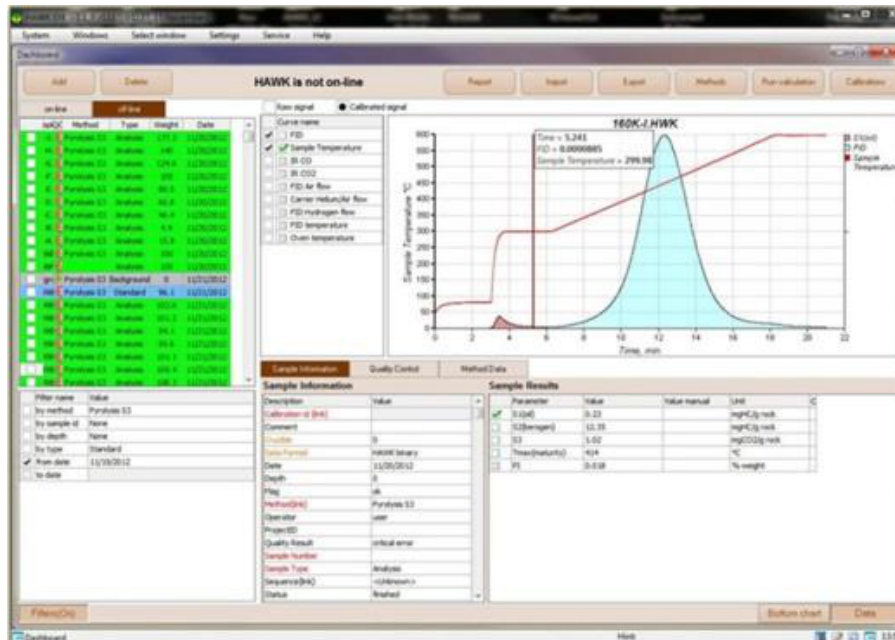
Программное обеспечение ПО HAWK-Eye, предназначенное для сбора данных, управления рабочей станцией, обработки данных и вывода отчетов об эксперименте.

Исследование керна и образцов породы вышедшего на поверхность пласта при помощи программного обеспечения HAWK-Eye



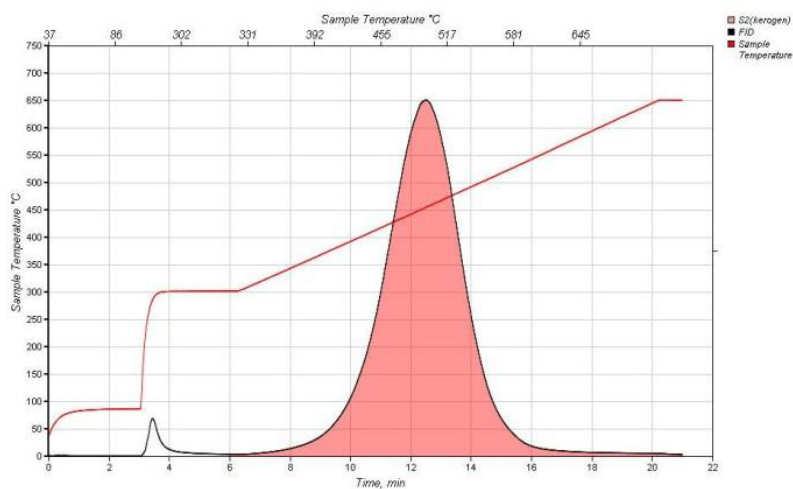
The screenshot shows the 'HAWK Rich Reports' spreadsheet in Microsoft Excel. The table contains the following data:

Sample ID	Weight	S1 Free Oil	S2 Kerogen Yield	S3 Total Organic Carbon	TOC	Tmax Maturity	HI Hydrogen Index	OI Oxygen Index	PI Production Index	CC Carbonate Carbon	AI Adsorption Index	OSI Oil Saturation Index	Analysis date	Time	Calibration Name
Sample A	59.4	3.79	3.91	0.24	5.94	457	65	4	0.50	0.25	4.87	63.00	October 26, 2013	9:19:59	10/25/2013 8:06
Sample B	59.9	3.28	3.09	0.60	2.20	444	140	27	0.50	9.47	1.81	149.00	October 26, 2013	7:17:44	10/25/2013 8:06
Sample C	60.0	7.87	10.19	0.37	13.46	447	75	2	0.40	0.20	11.04	58.00	October 26, 2013	5:15:31	10/25/2013 8:06
Sample D	59.3	8.29	8.44	0.67	6.41	444	131	10	0.50	5.42	5.26	129.00	October 26, 2013	2:12:26	10/25/2013 8:06
Sample E	59.8	3.32	3.09	0.65	2.26	442	136	28	0.50	9.59	1.85	147.00	October 26, 2013	12:10:17	10/25/2013 8:06
WT1	59.7	0.22	9.15	0.38	3.03	419	302	12	0.00	0.31	2.48	7.00	October 25, 2013	9:07:07	10/25/2013 8:06

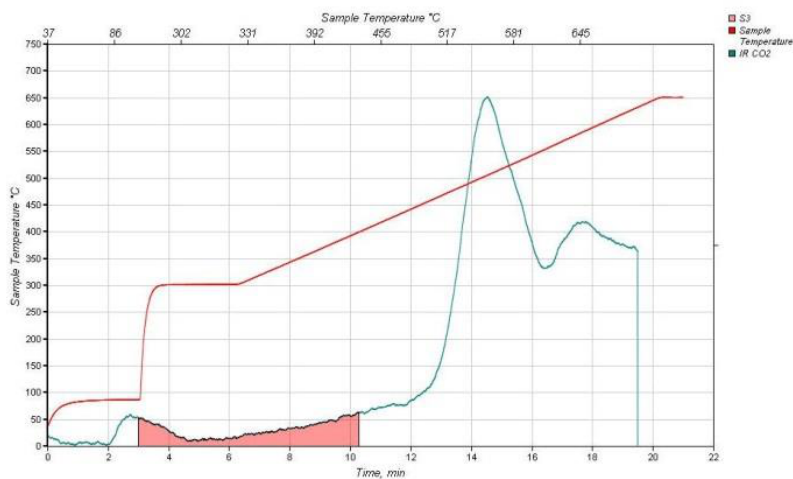


Примеры результатов исследования:

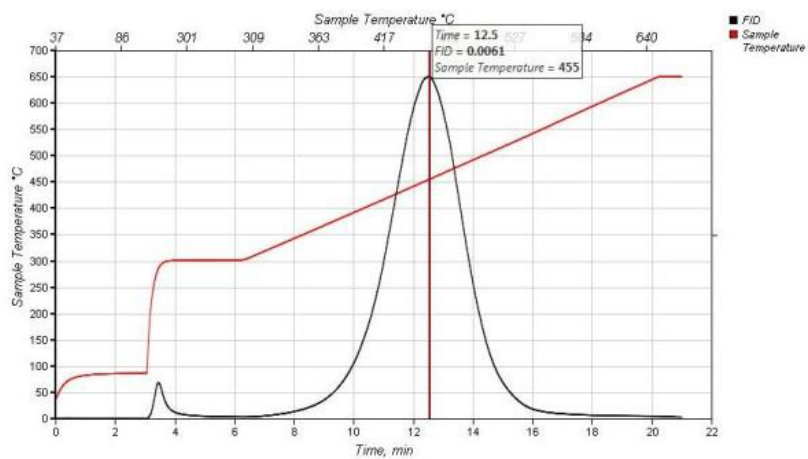
S2:



S3:

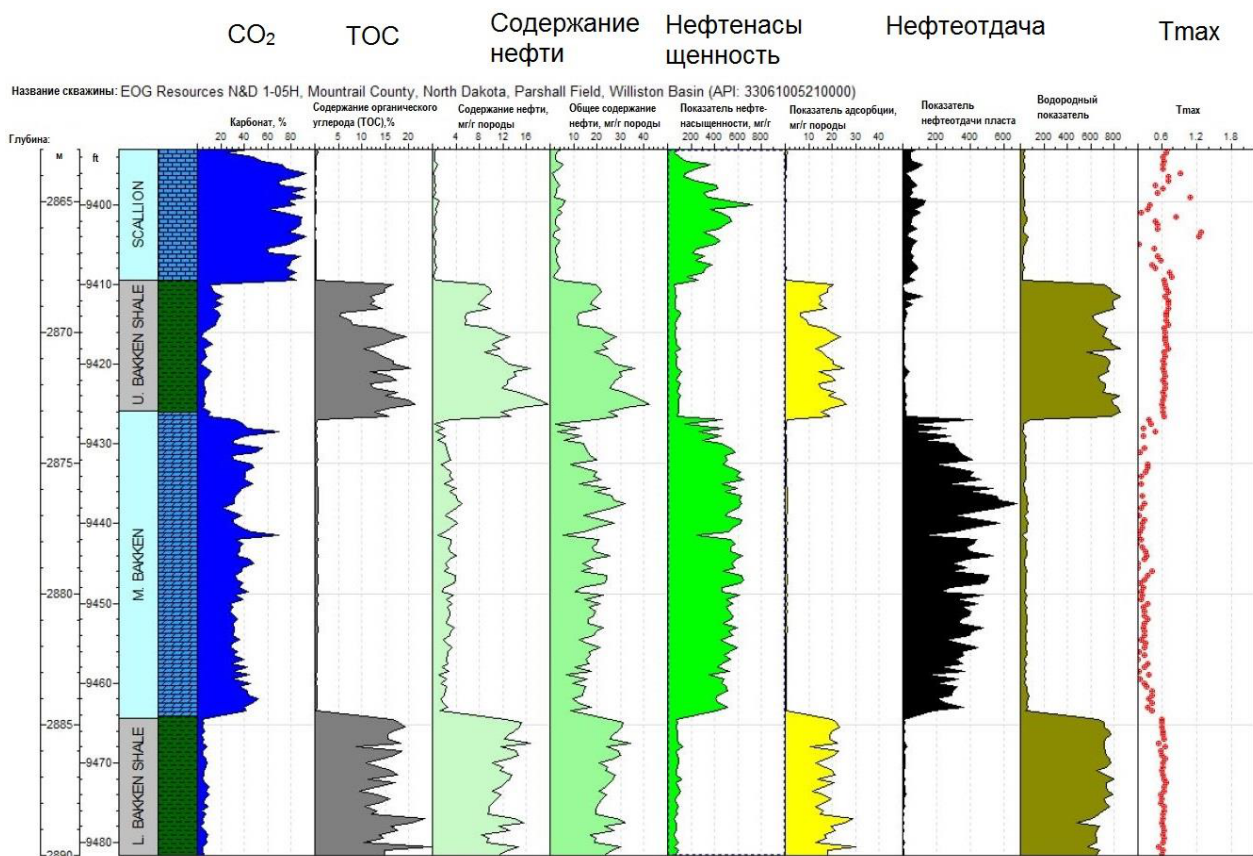


Tmax:

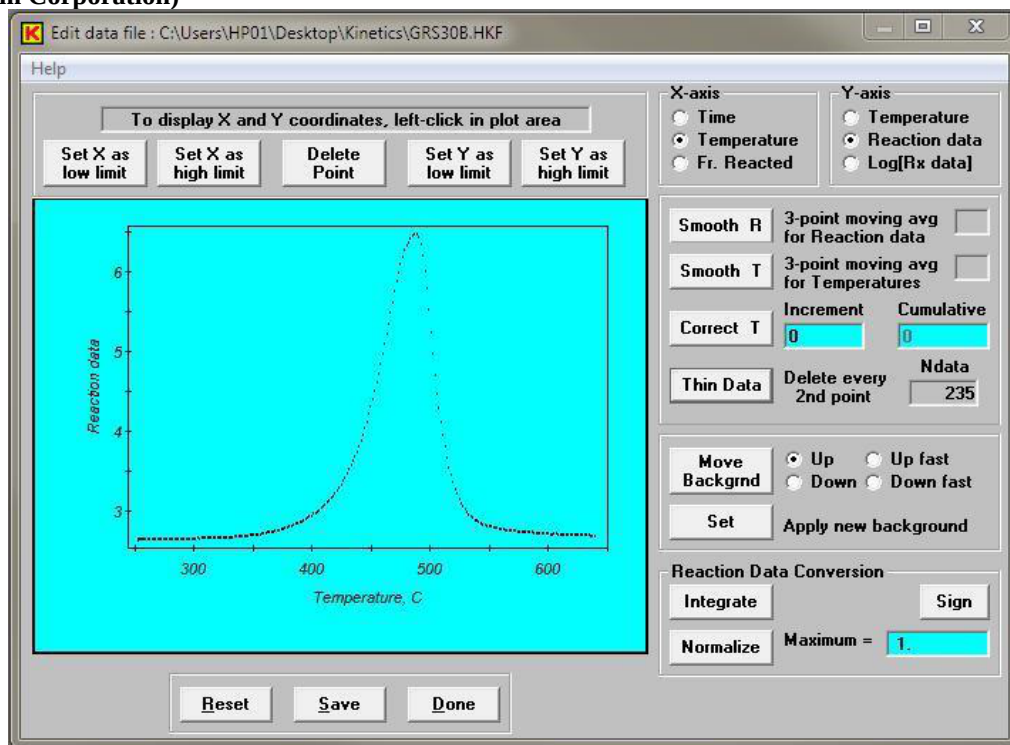


Применение данных, полученных измерительным прибором HAWK RW

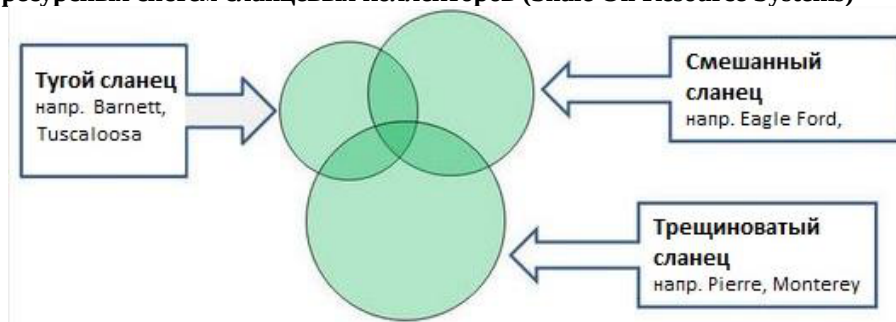
HAWK RW обеспечивает пользователя базовыми данными для формирования геохимической диаграммы, необходимой для классификации типа пласта породы, с которым сталкивается сверло.



Программное обеспечение для проведения кинетических измерений - Kinetics05 (производство компании GeoIsoChem Corporation)



Применение данных, полученных на рабочей станции HAWK RW, приводит к успешной идентификации производимых ресурсных систем сланцевых коллекторов (Shale Oil Resource Systems)



- Сплошной органически-насыщенный аргиллит без открытого излома (Тугой сланец)
- Органически-насыщенный аргиллит с открытым изломом (Смешанный сланец)
- Органически-насыщенный аргиллит с залегающими между пластами фациями (Трещиноватый сланец)

Комплект поставки:

1. HAWK RW
2. Генераторы лабораторных газов
3. Электронный расходомер ProFLOW 6000
4. Электронный прибор для определения утечки Leak Detector
5. Набор для подготовки образцов
6. Весы
7. Транспортировочный кейс

Reference list:

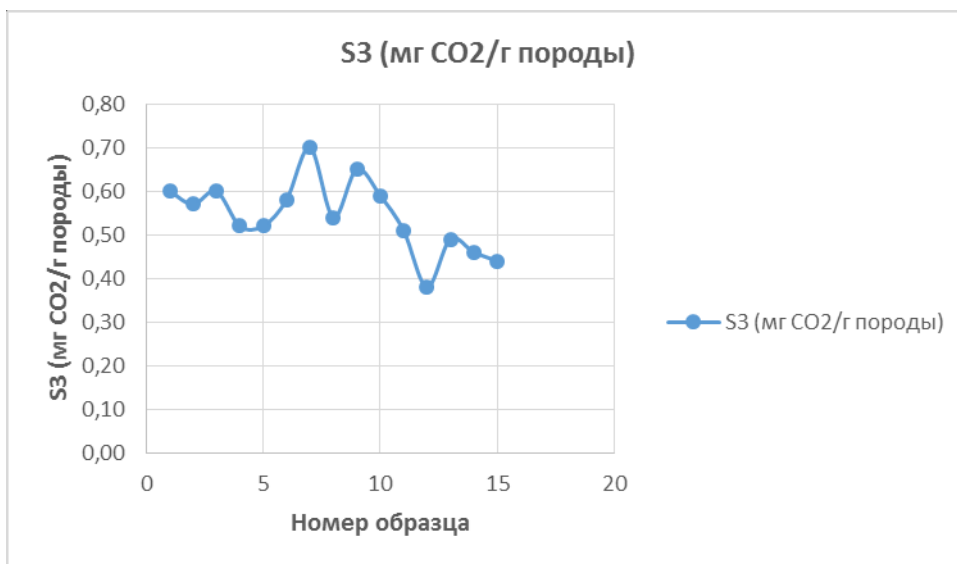
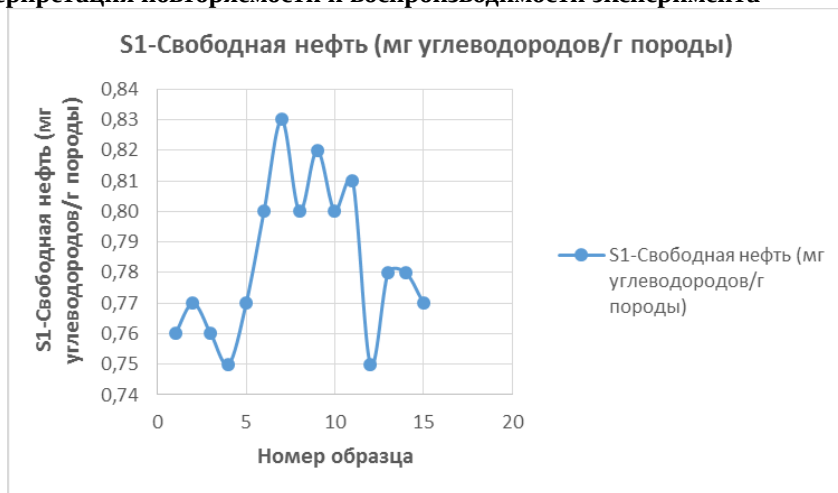
- Geomark Research Ltd, USA
- TRICAN, Canada
- Gems, Colombia
- Saudi Aramco, Saudi Arabia

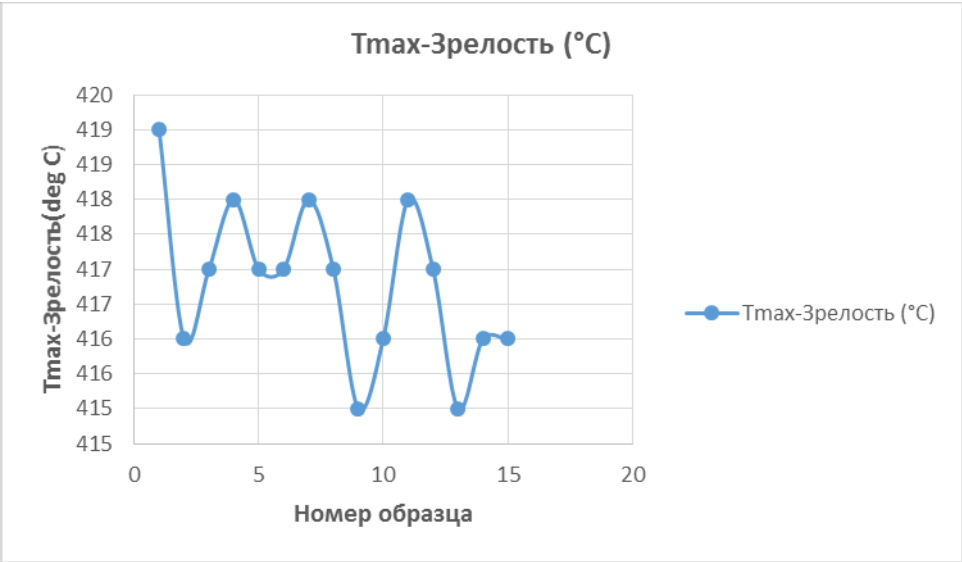
Воспроизводимость и повторяемость эксперимента

Результаты пиролитических исследований и измерения общего содержания органического углерода (TOC) при помощи пиролизатора HAWK

Номер образца	Вес (мг)	S1-Свободная нефть (мг углеводородов/г породы)	S2-Выход керогена (мг углеводородов/г породы)	S3 (мг CO ₂ /г породы)	Tmax-Зрелость (°C)	TOC-общее содержание органического углерода (весовой %)
39970Q	100,8	3,76	10,81	3,60	419	1,75
39970M	99,2	3,77	10,92	3,57	416	1,76
39970M	99,4	3,76	10,77	3,60	417	1,76
39970L	99,2	3,75	10,89	3,52	418	1,76
39970K	99,4	3,77	10,90	3,52	417	1,80
39970J	50,6	3,80	10,75	3,58	417	1,72
39970I	49,1	3,83	10,98	3,70	418	1,76
39970H	50,6	3,80	10,56	3,54	417	1,71
39970G	50,3	3,82	10,89	3,65	415	1,76
39970F	49,7	3,80	10,66	3,59	416	1,77
39970E	99,5	3,81	10,95	3,51	418	1,81
39970D	100,2	3,75	10,73	3,38	417	1,75
39970C	99,9	3,78	10,80	3,49	415	1,79
39970B	100,0	3,78	10,92	3,46	416	1,81
39970A	100,8	3,77	10,83	3,44	416	1,79
Диапазон		3,75-3,83	10,56-10,98	3,44-3,65	415-419	1,71-1,81
Значение		3,78	10,82	3,54	417	1,77
Стандартное Отклонение		3,02	3,11	3,08	1,11	3,03

Графическая интерпретация повторяемости и воспроизводимости эксперимента





Сравнительная таблица систем: HAWK, Rock Eval-6 и SR Analyzer TPH/TOC

Название	HAWK (Wild Cat Technologies, США)	Rock Eval 6 (Vinci, Франция)	Преимущества HAWK
Внешний вид			
Максимальная температура в печи для пиролиза	850°C (полное сгорание керогена III типа и кальцита)	650°C (порода, насыщенная флюидами)	Полное разложение при пиролизе
Скорость изменения температуры в печи:	настраиваемая, от 0,1 до 75 °C/мин, шаг 0,1°C	настраиваемая, от 0,2 до 50 °C/мин, шаг 0,1°C	
Вместимость автозагрузчика	126 проб	50 проб	Максимальная производительность
Требуемый объем пробы	Достаточно 100 мг для точных результатов. Максимальная масса 250 мг	150 мг	
Возможность самостоятельной работы	Есть, благодаря панели PyroSmart	Нет	
Программное обеспечение	HAWK-Eye + специализированные модули	ROCKSIX, ROCKINT, Optkit, Genex	
Габариты (см)	47 x 50 x 57	158 x 100 x 138	Значительно меньшие габаритные размеры
Вес, кг	36,28	370	Вес меньше примерно в 10 раз
Чувствительность FID датчика	2 детектора: Agilent F.I.D. Чувствительность датчика: 2500 мд.; Сдвоенный инфракрасный газовый детектор	От 100 pA до 1 µA	
Определяемые параметры:	S1 S2 S3	S1 S2 S3	Больше получаемых данных для оценки нефтегазовой системы

	S4 Tmax TOC (общее количество у/в) CC (Mineral Carbon) водородный показатель (hydrogen index HI), кислородный показатель (oxygen index OI), показатель адсорбции (adsorption index, AI), показатель нефтенасыщенности (oil saturation index OSI), показатель продуктивности (production index PI), выделяемый органический углерод (generative organic carbon GOC), невыделяемый органический углерод (non-generative organic carbon NGOC)	S4 Tmax TOC (общее количество у/в) CC (Mineral Carbon)	
Материал	Нержавеющая Сталь 316	Нержавеющая Сталь 316	
Используемый газ:	Гелий, расход: 100 мл/мин Водород, расход: 50 мл/мин Воздух, расход: 300 мл/мин Воздух (без CO2, окисление), расход 250 мл/мин Чистота газа ≥ 99,995 %	Азот, расход: 100 мл/мин Водород, расход: 100 мл/мин Воздух, расход: 500 мл/мин Чистота газа ≥ 99,99 %	Максимальная теплопроводность
Возможность транспортировки на месторождение	Есть, в специальном кейсе 	Нет	
Режимы сравнения результатов	HAWK, Rock-Eval® 2, Rock-Eval® 6	Нет	Возможность сравнения полученных данных
Отчёты о эксперименте	Кастомизированно, все результаты хранятся в базе данных	Результаты хранятся в папках	Оптимизированная подготовка отчётов
Помощь в интерпретации	Через e-mail	Нет	Правильная интерпретация и применения экспериментальных данных
Кинетические исследования :	Метод Фридмана, альтернативный метод, изотермический, дискретный, метод Гаусса, единичное испытание, узкий профиль	Дискретный метод	Лучшая система для исследования кинетики

Подключение к ПК:	Ethernet	Порт RS232	Высокая надежность
Калибровка датчиков	Многоточечная калибровка для достижения максимальной линейности	Одноточечная калибровка	Максимальная линейность
Калибровка температуры	Многоточечная калибровка для достижения максимальной воспроизводимости, откалибровано в соответствии с NIST – Национальным институтом стандартов и технологий	Одноточечная калибровка	Максимальная воспроизводимость эксперимента
Ввод образца	Шариковый подшипник: центрирование и герметизация	Нет	Предохранение от свободной нефти при анализе для определения S1
Тигли	Материал – нержавеющая сталь, возможно восстановление, оснащены экраном, возможна замена крышки	Неремонтируемые	Долговечность и возможность ремонта Отсутствие ошибок при анализе легких нефтей
Отображение данных	Встроенный дисплей Smart panel и/или подключение к ПК	Только через ПК	Быстрая и легкая проверка параметров эксперимента
Условия эксплуатации	Использование в лаборатории, на устье или дистанционная работа	Только в лаборатории	Легко транспортируемо и готово к работе
Микросхемы управления	2 шт.	14 шт.	Минимальная стоимость и легкая замена
Датчик FID	Пользовательский, гибридный дизайн	Пользовательский	Лучшая чувствительность датчика
Инфракрасные датчики	Dual Solid State Detectors		Портативность
Программное обеспечение системы	HAWK-Eye expert system		Высокая точность анализа
Исследование легких нефтей	Герметизация тигля для исследования легких нефтей		Отсутствие потерь данных (S1) и ошибок
Возможность контроля качества эксперимента	Наличие системы контроля качества		Прекращение эксперимента в случае обнаружения системой сбоев, что обеспечивает высокое качество эксперимента

Вспомогательное оборудование

Генератор чистого воздуха ГЧВ-1,2-3,5



Технические характеристики:

Производительность по воздуху, приведённая к нормальным условиям, л/мин, не менее	1,2
Давление воздуха на выходе, кПа	$355 \pm 5\%$ (3,5 ати)
Стабильность выходного давления при постоянном расходе, кПа, не хуже	± 5
Стабильность выходного давления при изменении расхода от 0 до максимального значения, кПа, не хуже	± 7
Выходная концентрация углеводородов, ppm, не более	0,1
Концентрация водяных паров при 20°C и 100кПа, ppm, не более	10
Время готовности после включения, мин, не более	30
Потребляемая мощность не более, ВА	150
Габаритные размеры генератора (ширина x глубина x высота), не более, мм	230x470x450
Масса генератора, не более, кг	15
Рабочие условия:	
температура окружающего воздуха, °C	от +10 до +35
относительная влажность окружающего воздуха, %	80
питание от однофазной сети:	
переменного тока напряжением, В	$220 \pm 10\%$

Генератор чистого водорода ГВЧ-12А



Технические характеристики:

Чистота водорода в пересчете на сухой газ, % об	99,9999
Концентрация водяных паров при 200С и 1атм, не более, ppm,	5
Суммарная производительность по водороду, приведенная к нормальным условиям, не менее, л/ч,	12
Диапазон задаваемого выходного давления водорода, атм,	от 3,0 до 6,2
Стабильность выходного давления водорода, не хуже, атм,	±0,02
Время установления рабочего режима, при заглушенном выходе не более, мин,	30
Объем заливаемой дистиллированной воды, л,	1,0
Расход дистиллированной воды, не более, л/час,	0,02
Потребление воды, г/л водорода,	1,6
Средний ресурс сменного картриджа деионизационного фильтра (при максимальной производительности и односменной работе), лет, не менее,	1
Средняя потребляемая мощность:	
в стационарном режиме, не более, ВА,	150
максимальная (при запуске), не более, ВА,	200
Габаритные размеры генератора, (ширина x глубина x высота), не более, мм,	230x470x450
Масса генератора, не более, кг,	16
Рабочие условия:	
температура окружающего воздуха, °С,	от +10 до +35
питание от однофазной сети переменного тока напряжением, В,	220 (+10 –15)%
и частотой, Гц,	50 +1

Генератор по электробезопасности соответствует требованиям

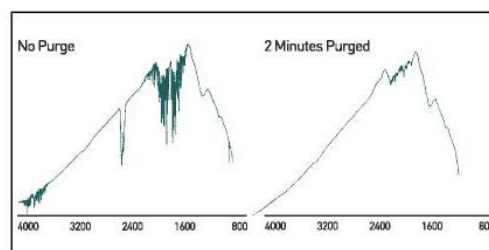
класса 1, тип Н по ГОСТ 12.2.025-76

Генератор лабораторных газов Parker ZANDER без CO₂

Заменяет газовые баллоны высокого давления с синтетическим воздухом, создавая ваш собственный воздух без CO₂ и влаги.

Преимущества:

- Сниженное отношение сигнал/шум улучшает характеристики приборов
- Защищает чувствительную оптику и воздушные подшипники от влаги
- Непрерывная подача гарантированной чистоты увеличивает эффективность лаборатории
- Испытаны и одобрены производителями приборов TOC и FT-IR
- Компактная конструкция освобождает пространство в лаборатории



Технические характеристики:

Максимальное рабочее давление:	10,5 бар г (152 фунтов на кв. дюйм г)
Содержание CO ₂ :	<1 ppm
Точка росы при данном давлении:	-70°C (-100°F)
Чистота:	Неметановые углеводороды <0,003 ppm
Частицы:	<0,1 микрона

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72 Астана +7(7172)727-132 Белгород (4722)40-23-64 Брянск (4832)59-03-52 Владивосток (423)249-28-31 Волгоград (844)278-03-48 Вологда (8172)26-41-59 Воронеж (473)204-51-73 Екатеринбург (343)384-55-89 Иваново (4932)77-34-06 Ижевск (3412)26-03-58 Казань (843)206-01-48	Калининград (4012)72-03-81 Калуга (4842)92-23-67 Кемерово (3842)65-04-62 Киров (8332)68-02-04 Краснодар (861)203-40-90 Красноярск (391)204-63-61 Курск (4712)77-13-04 Липецк (4742)52-20-81 Магнитогорск (3519)55-03-13 Москва (495)268-04-70 Мурманск (8152)59-64-93 Набережные Челны (8552)20-53-41	Нижний Новгород (831)429-08-12 Новокузнецк (3843)20-46-81 Новосибирск (383)227-86-73 Орел (4862)44-53-42 Оренбург (3532)37-68-04 Пенза (8412)22-31-16 Пермь (342)205-81-47 Ростов-на-Дону (863)308-18-15 Рязань (4912)46-61-64 Самара (846)206-03-16 Санкт-Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78	Смоленск (4812)29-41-54 Сочи (862)225-72-31 Ставрополь (8652)20-65-13 Тверь (4822)63-31-35 Томск (3822)98-41-53 Тула (4872)74-02-29 Тюмень (3452)66-21-18 Ульяновск (8422)24-23-59 Уфа (347)229-48-12 Челябинск (351)202-03-61 Череповец (8202)49-02-64 Ярославль (4852)69-52-93
---	--	---	---

Единый адрес для всех регионов: asr@nt-rt.ru || <http://argoil.nt-rt.ru/>