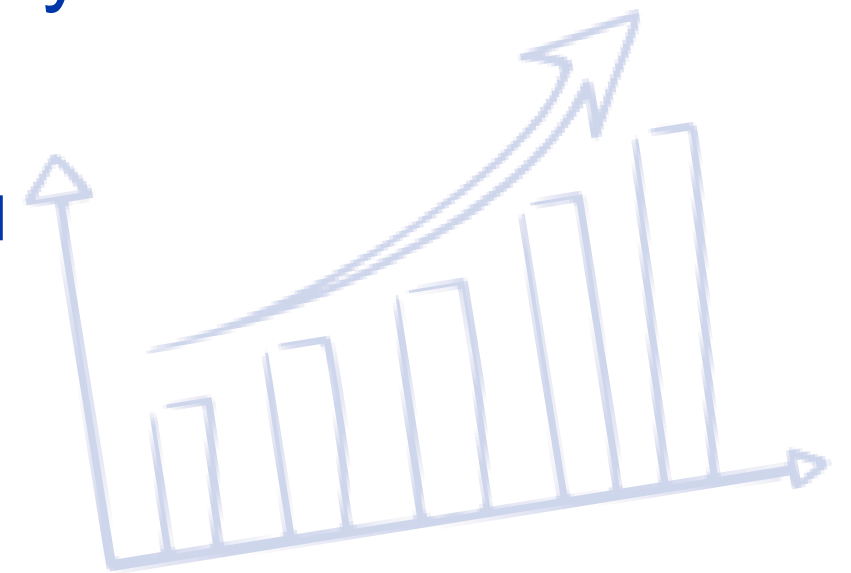




Инструменты управления качеством исследовательских работ

Борисов Александр Геннадьевич,
Зав. лабораторией, управляющий по качеству

Сколковский Институт Науки и Технологий

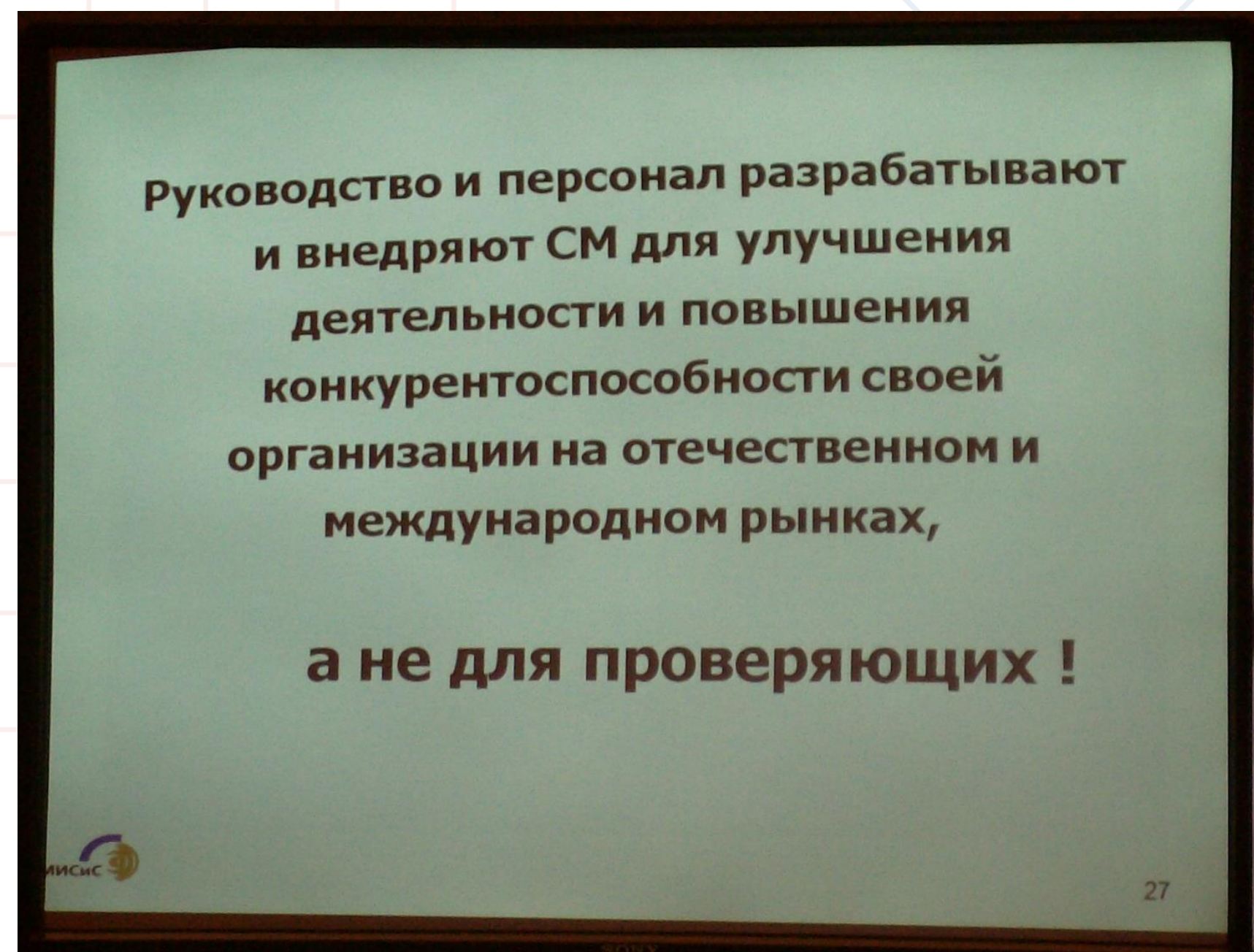
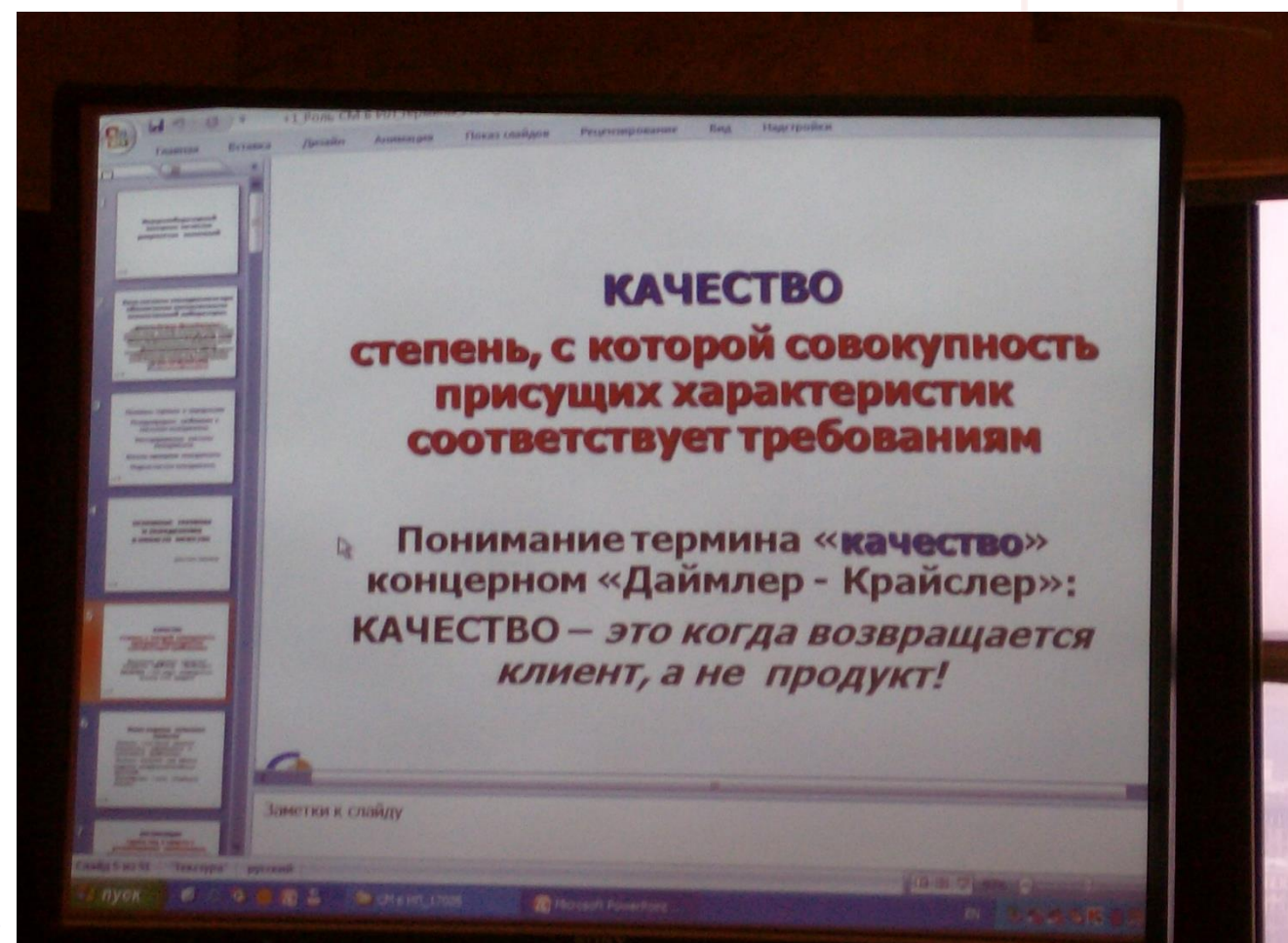


Как все начиналось

В начале было..

Семинар Ростехрегулирования

10.11.2009



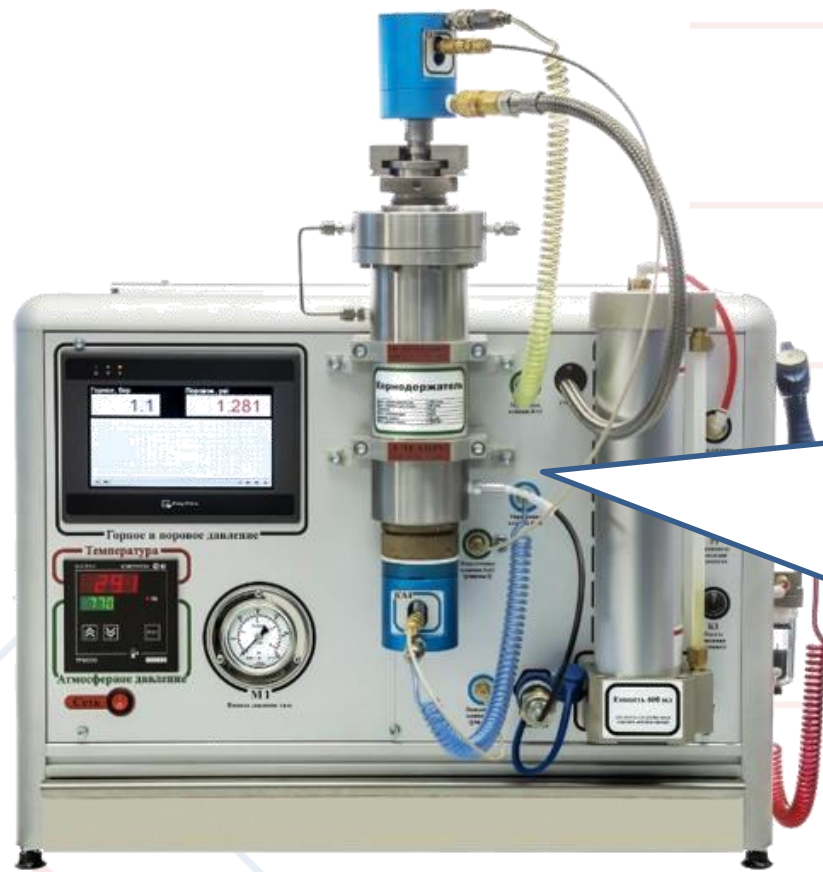
ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА

Специфика научно-учебного заведения

	Коммерческая лаборатория	Наш случай
Исполнители работ	Постоянный штат, опытные сотрудники	> 70 % Временные сотрудники (магистранты, аспиранты)
Ответственность за оборудование и результат	Распределена между сотрудниками	Почти полностью на руководителя лаборатории
Выполняемые работы	> 90 % Стандартные, регламентированные внутренними и внешними стандартами	> 90 % - нестандартные работы
Система менеджмента	Процессная	Матричная или проектная
		
Основные инструменты СМК	Политики, стандарты, аудиты	Обучение, контроль допуска, среда, корпоративная культура

УПРАВЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЕМ

Электронные папки приборов



Skoltech | 1 9 2 ID
Сколковский институт науки и технологий

Этикетка оборудования

30

10

Анализатор
газопроницаемости и
пористости

80

0

Геология ПИК-ПП

Заводской № 001-072

Ответственный
Борисов Александр Геннадьевич

Калибровка 11.06.2026
До 10.06.2027

Маркировочные полосы на принадлежности			
1	ПИК-ПП	1	ПИК-ПП
9	0.07	9	0.07
2	Борисов Александр Геннадьевич	2	Борисов Александр Геннадьевич

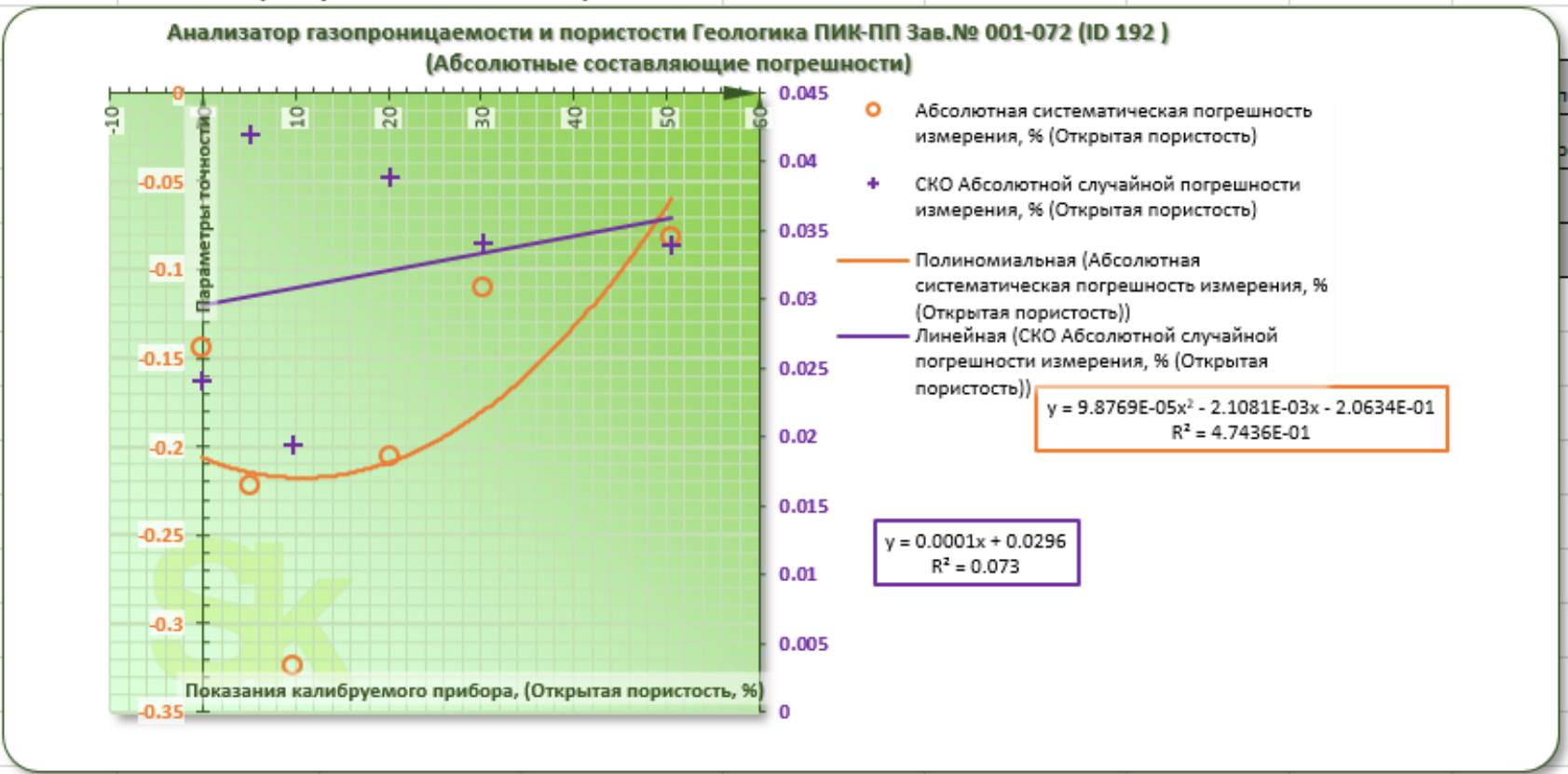
УПРАВЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЕМ

Калибровки

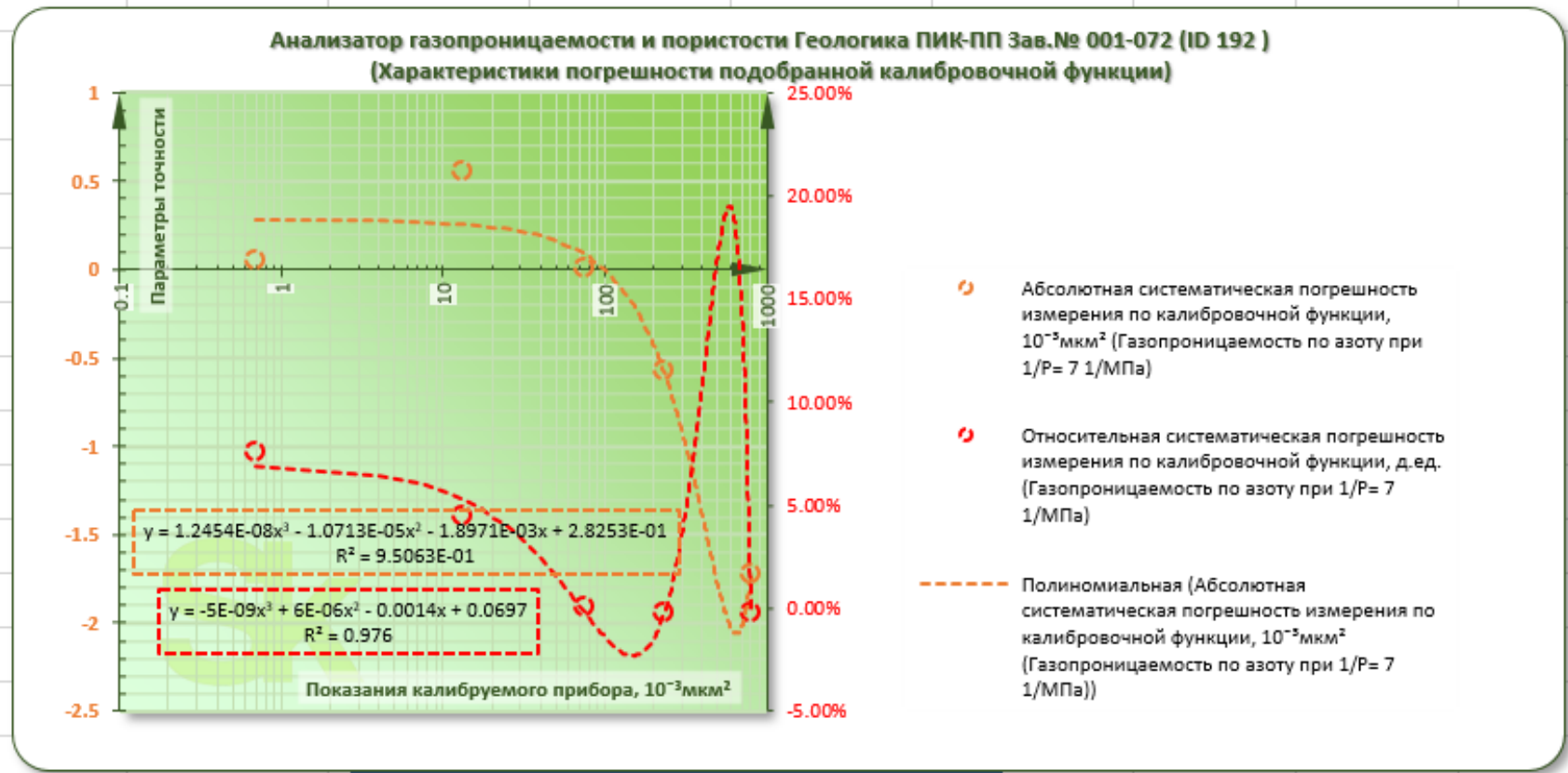
6. Протокол калибровки

Наименование СО	Калибруемый показатель	Абсолютная газопроницаемость, 10 ⁻³ мкм ²	№ замера	Показания калибруемого прибора, 10 ⁻³ мкм ²	Абсолютная погрешность измерения, 10 ⁻³ мкм ²	Среднее значение, 10 ⁻³ мкм ²	Абсолютная систематическая погрешность измерения, 10 ⁻³ мкм ²	Относительная систематическая погрешность измерения	СКО Абсолютной случайной погрешности измерения, 10 ⁻³ мкм ²	СКО Относительной случайной погрешности измерения	Значение по калибровочной функции	Абсолютная систематическая погрешность измерения по калибровочной функции, 10 ⁻³ мкм ²
Газопроницаемость по азоту при 1/Р= 7 1/МПа												
СО 25СО009.1	Газопроницаемость по азоту при 1/Р= 7 1/МПа	0.6464	1	0.688	0.04161	0.689571	0.043171	6.26%	0.000926402	0.13%	0.6951286	0.048728597
			2	0.690	0.04337							
			3	0.690	0.04363							
			4	0.690	0.04323							
			5	0.690	0.04403							
			6									
			7									
			8									
			9									
			10									
СО 25СО009.2	Газопроницаемость по азоту при 1/Р= 7 1/МПа	12.56	1	13.486	0.92620	13.24016	0.68016	5.14%	0.138577318	1.05%	13.116135	0.556134788
			2	13.182	0.62240							
			3	13.150	0.59010							
			4	13.189	0.62900							
			5	13.193	0.63310							
			6									
			7									
			8									
			9									
			10									
СО 25СО009.3	Газопроницаемость по азоту при 1/Р= 7 1/МПа	73.38	1	76.121	2.74050	74.8337	1.4537	1.94%	0.721605186	0.96%	73.38906	0.009059834
			2	74.605	1.22520							

Анализ результатов калибровки



Характеристики погрешности калибровочной функции



УПРАВЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЕМ

Регламентирование ТО

PTO-240 (Ver. 1.0) Насос вакуумный коррозионно-стойкий VRD-16M

Насос вакуумный
коррозионно-стойкий VRD-16M

Регламент технического
обслуживания

PTO-240 v. 1.0
(18.12.2022)

Оглавление:

1. РЕГУЛЯРНОЕ ТО 2

1.1. Каждый ГОД..... 2

2. ТО В ПЕРИОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 2

2.1. Ежедневно ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ 2

2.2. Ежедневно ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ..... 3

3. ТО ПРИ НАСТУПЛЕНИИ ОСОБЫХ СОБЫТИЙ 3

3.1. Если НА ШКАЛЕ УРОВНЯ МАСЛА ПУЗЫРЬ
ВОДЫ ПОДНЯЛСЯ ВЫШЕ НИЖНЕГО ОТВЕРСТИЯ 3

мы менеджмента качества

VRD-16M

Александр Борисов
a.borisov@skoltech.ru

3. ТО ПРИ НАСТУПЛЕНИИ ОСОБЫХ СОБЫТИЙ

3.1. Если НА ШКАЛЕ УРОВНЯ МАСЛА ПУЗЫРЬ ВОДЫ ПОДНЯЛСЯ ВЫШЕ НИЖНЕГО ОТВЕРСТИЯ

- 3.1.1. Обратить внимание на цвет масла в маслоуказателе. Если оно **не потемнело** (прозрачное или наблюдается белесая водная эмульсия) то необходимо выполнить **обезвоживание** масла. Если масло **потемнело** то необходимо выполнить замену масла.
- 3.1.2. Для слива масла необходимо подставить емкость под сливную пробку (рисунок 2), наклонить насос на 30-45° и выкрутить пробку

Требования: Объем емкости должен быть не менее 2л

Рекомендации: Рекомендуется использовать пластиковый контейнер Lock-n-Lock HPL 974

Комментарии: Крайне важно слить всю жидкость из насоса, особенно скопившиеся осадки

PTO-240	Регламент технического обслуживания	Skoltech
Версия 1.0	Насос вакуумный коррозионно-стойкий VRD-16M	Center for Science and Technology
(18.12.2022)		Стр.4 из 4



ДВУХУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА ВНУТРЕННИХ СТАНДАРТОВ

Skoltech

Сколковский институт науки и технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор центра добычи углеводородов
АНОО ВО «Сколковский институт науки
и технологий»

_____ М.Ю. Спасенных

Породы горные. Методика измерений общей газопроницаемости пород
баженовской свиты (типичный бажен)

КОРПОРАТИВНЫЙ СМАРТ-СТАНДАРТ

КОСТ СТ 1002-2025
(Версия № 1 от 20.08.2025 г.)

Москва 2025

Корпоративный Стандарт

Процедурная инструкция

Процедурная инструкция

Процедурная инструкция
Измерение общей газопроницаемости методом Pulse Decay на установке DarcyPress

ПМ-ЛПНК-001
Версия 2.2
(25.09.2020)

Скелет

Стр. 1 из 22

Процедурная инструкция
Измерение общей газопроницаемости методом Pulse Decay на установке DarcyPress

ПМ-ЛПНК-001
Версия 2.2
(25.09.2020)

Скелет

Стр. 1 из 22

Процедурная инструкция
Отрезка компьютеризированных образцов на открытом стане Assatom-100 для установки Darcy Press

ПМ-ЛПНК-005
Версия 2.1
(12.11.2024)

Скелет

Стр. 1 из 55

Процедурная инструкция
Отрезка компьютеризированных образцов для установки Darcy Press

ПМ-ЛПНК-005
Версия 2.1
(12.11.2024)

Скелет

Стр. 1 из 55

Пulse Decay применяется для широкого спектра образцов, в том числе, что время измерения обратно пропорционально размеру образца. В процессе измерения газ постепенно выходит из образца, что приводит к снижению давления в емкости. Наблюдается падение давления в емкости, которое пропорционально площади поверхности образца и геометрическим параметрам образца.

1. Краткая теория процесса
С целью выполнения требований к качеству обработки торцевых поверхностей образцов (параллельность, плоскостность, шероховатость) исследуемых на установке DarcyPress, а также обеспечения максимально полного воздействия на образцы сланцевых пород, отрезка компьютеризированных образцов выполняется на прецизионном станке Assatom-100.
Методика выполнения реза описана в данной инструкции предусматривает выполнение камерных работ без использования порошкового пространства образцов (СОЖ) с целью исключения загрязнения порового пространства образцов, а также растрескивания их по слою при попадании жидкости.
Для реза используется алмазный диск с прорезами для удаления сухого шлама, а также для вентиляции реза.
С целью предотвращения перегрева эпоксидного компаунда в месте реза, зажима диска и получения ровной поверхности выполняется вращение отрезного образца.
Использование прецизионного станка позволяет выполнять отрезку образцов с высокой точностью без необходимости последующей шлифовки.

ДВУХУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА ВНУТРЕННИХ СТАНДАРТОВ

Объектно-ориентированные смарт-стандарты

Породы горные. Методика измерений общей газопроницаемости пород
баженовской свиты (типичный бажен)

КОРПОРАТИВНЫЙ СМАРТ-СТАНДАРТ

КОСТ СТ 1002-2025
(Версия № 1 от 20.08.2025 г.)

1.2.1. Настоящий корпоративный стандарт (далее - стандарт) разработан на основе стандарта API RP 40-1998 [1] и Руководства пользователя «Анализатора DarcyPress» [2] с учетом требований ГОСТ Р 8.563. Область применения настоящего стандарта обозначена в таблице 1.

Таблица 1 – Область применения стандарта

Охватывает (распространяется на)	Исключения (не распространяется на)
Вид измерений	
Измерение общей газопроницаемости	Измерение матричной газопроницаемости
Метод затухания импульса (Pulse Decay)	-
Диапазон измерений	
$10^{-7} - 10^{-3}$ мкм ²	-
Объект измерений	
Отложения баженовской свиты Западной Сибири (типичный бажен)	Опесчаненные отложения баженовской свиты (аномальный бажен)
Компаундированные плоские образцы	
Оборудование	
Сланцевые пермеаметры типа DarcyPress	Пермеаметры для исследования матричной проницаемости

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.2.

Машиночитаемое вложение:



Метод Pulse Decay v.2.cydx

Параметры вложения

Параметр	Значение	Примечание
Тип вложения	Шаблон	
Тип файла	*.CYDX	
Версия файла	2	
ПО	Cydar	
Версия ПО	8.0	и выше
Производитель ПО	Cydarex	

Переменные, которые можно изменять:

Расположение	Тип	Переменные
Sample	Поле	length, diameter, Section, Pore Vol, porosity
Fluid Properties/Gas	Поле	viscosity, density at atmospheric pressure, gas, average temperature, average pressure (absolute)

Переменные, которые нельзя изменять:

Расположение	Тип	Переменные
Experiment	Переключатель	Initial Sample Pressure (Relative), P Up (Relative), P Down (Relative), Experimental Set Up

ДВУХУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА ВНУТРЕННИХ СТАНДАРТОВ

Процедурные инструкции

3.1.1. <Здесь перечислите действия, которые необходимо выполнять регулярно. Каждое действие – в отдельном пункте. Дополняйте описания рисунками, таблицами, формулами при необходимости. (рисунок 2), (таблица 1), (1) Эти ссылки автоматически ссылаются на следующий рисунок, таблицу, формулу, но их необходимо обновлять (выделить и нажать F9) >

☆ **Цель:** <Здесь опишите цель действий, если она не явная>.

📋 **Требования:** <Здесь описывайте требования к выполняемым действиям>

💡 **Рекомендации:** <Здесь приводите рекомендации к выполняемым действиям. Делитесь своим опытом. Описывайте лучшие практики. >

🗨 **Комментарии:** <Здесь приводите все остальные комментарии>

🔗 **Пример из практики:**

ПИ-ЛПНК-001	Процедурная инструкция	Skoltech
Версия 2.2 (23.09.2020)	Измерение общей газопрооницаемости методом Pulse Decay на установке DarcyPress	Стр.14 из 22

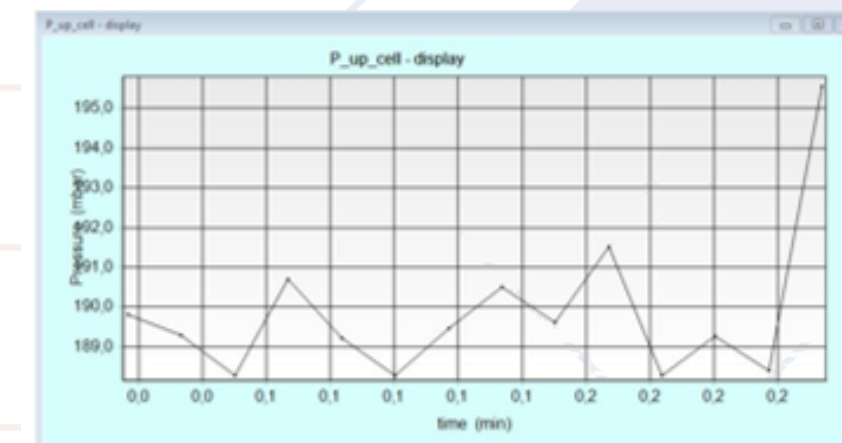


Рисунок 14 – Окно «P_up_cell – display»

6.3.3. Закрыть вентиль **B1**, чтобы использовать объем **V3**, открыть вентиль **B5**, чтобы газ пошел через образец.

6.3.4. Начать отслеживать динамику падения давления на входе в образец в окне «P_up_cell – display» или в окне «Channel F».

💡 **Рекомендации:** Чтобы удобнее было отслеживать падение давления на графике рекомендуется в окне «data acquisition» (Рисунок 12) в группе элементов «Data Display» щелкнуть кнопку «reset», а затем кнопку «start». Масштаб графика увеличится.

6.3.5. Если скорость падения давления в окне «P_up_cell – display» меньше 50 мбар/мин, закрыть вентиль **B2** для использования объема **V2**.

6.3.6. Если скорость падения давления в окне «P_up_cell – display» снова меньше 50 мбар/мин, закрыть вентиль **B3** для использования объема **V1**.

6.3.7. Если скорость падения давления в окне «P_up_cell – display» снова меньше 50 мбар/мин, закрыть вентиль **B5** для использования объема **Vcell**.

☆ **Цель:** Основной задачей п.п. 6.3.5 - 6.3.7 является подбор оптимального измерительного объема, при котором измерение проницаемости образца составило бы 5-15 мин

💡 **Рекомендации:** в случае выполнения пункта 6.3.6 измерения лучше проводить псевдостационарным методом

6.3.8. Если с объемом **Vcell** скорость падения давления меньше 50 мбар/мин, то для измерений необходимо использовать многостадийный псевдостационарный метод.

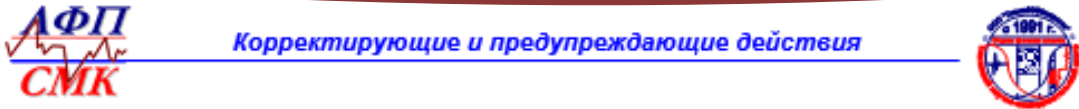
📋 **Требование:** Для выполнения измерений другим методом необходимо в окне «data acquisition» (Рисунок 12) в группе элементов «Data Display»

УПРАВЛЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВИЯМИ

Дела КПУД

Общество

Пример длинного дела



Дело
корректирующих и предупреждающих мероприятий (действий)
(по состоянию на)

1. Общие сведения

1.	№ КПД	003	Состояние	В работе	
2.	Работы, в ходе которых возникла необходимость в КПД	Договор (ВЗ)	546-2015	Заказчик	ООО «Газпром геологоразведка»
3.	Название	Выбор параметров модели пластовой воды используемой при исследованиях керна скважин 69 и 71 Ковыктинского НГКМ			
4.	Инициировано по	внешняя инициатива	Инициатор Ф.И.О.	М.Н. Макаревич	Файл FW Замечан
5.	Ответственные лица	Ответственный за ведение КПД	Паромова М.А.	Контроль за ведением КПД	Кваскова Т.В
6.	Работа по КПД	Начало	09.02.2017	Окончание	
7.	Мониторинг эффективности КПД	Начало		Окончание	

2. Подробное описание проблемы

[Цитата из файла, прикрепленного к письму М.Н. Макаревича]

Неясным остается выбор параметров модели пластовой воды используемой при исследованиях (Мв=314 г/л, tпл=55 °С, рв.пл=0,009 Ом·м). В работах по подсчету запасов Ковыктинского месторождения на основании результатов исследований проб пластовой воды в скв. Квт-54 приняты несколько другие характеристики: минерализация пластовой воды 344 г/л, средняя пластовая температура в интервале залегания коллекторов 56 °С, сопротивление воды в пластовых условиях 0,0225 Ом·м. Параметры модели пластовой воды имеют сильное влияние на результаты исследований.

3. Действия

	Дата	Содержание действия	Файл
1.	10.02.2017	Проведено: Совещание по качеству с разбором претензии Поручено: Паромовой М.А. к <срок> Выяснить причины несоответствия параметров используемой воды результатам	

2.	10.02.2017	анализа воды из скв Квт-54 Результат действия: Установлено, что при приготовлении модели пластовой воды в качестве рецептуры были использованы результаты анализа воды из скв. Квт-54. Однако полностью воспроизвести рецептуру не удалось из-за того, что соли полностью не растворялись. В результате для проведения исследований была выбрана модель наиболее близкая по параметрам к воде скв. Квт-54. Решения по дальнейшим действиям: Направить М.Н. Макаревичу письмо с объяснением причин несоответствия	 FW .msg									
3.	16.02.2017	Выполнено: направлен ответ М.Н. Макаревичу Действительно, при приготовлении модели пластовой воды за основу были взяты результаты анализа проб пластовой воды в скв. Квт-54 (таблица приведена ниже). Однако попытки воссоздать такой же состав в лаборатории не увенчались успехом, т.к. излишки солей не растворялись и выпадали в осадок. Причиной этого, скорее всего, является наличие в природной воде органики, и компонентов, которые не были определены в ходе анализа пластовой воды в скв. Квт-54, либо качество анализа. В результате нескольких попыток воссоздать природный состав, для экспериментов была выбрана наиболее близкая по составу модель пластовой воды с минерализацией 314 г/л. Удельное сопротивление модели пластовой воды также было измерено и использовалось в расчетах. В дальнейшем, для обеспечения наиболее полного соответствия экспериментов природным условиям, рекомендуется проведение НИОКР по разработке методики изучения УЭС таких отложений, т.к. стандартными подходами данную проблему не решить.	Замечан									
4.	22.02.2017	Результат действия: Получен ответ от Т.В. Корольковой Предположение о наличии какого-либо существенного количества органики в пластовых водах вендского комплекса очень сомнительно. В 2001 году при исследованиях керна скважин Ковыктинского месторождения в лаборатории ВНИГНИ в результате экспериментального изучения принят следующий состав модели пластовой воды, наиболее близкий к полученному в результате опробования: <table><tr><th>Наименование соли</th><th>Содержание, %</th><th>Содержание г/л</th></tr><tr><td>NaCl</td><td>27.0</td><td>93.03</td></tr><tr><td>CaCl2</td><td>61.6</td><td>211.89</td></tr></table>	Наименование соли	Содержание, %	Содержание г/л	NaCl	27.0	93.03	CaCl2	61.6	211.89	RE Работ
Наименование соли	Содержание, %	Содержание г/л										
NaCl	27.0	93.03										
CaCl2	61.6	211.89										

		<table><tr><td>NaCl</td><td>11.4</td><td>39.28</td></tr><tr><td>Модель пластовой воды</td><td>100</td><td>344.2</td></tr></table> Такой раствор при стандартных условиях имеет сопротивление 0.0549 Ом·м. При использовании такого состава модели пластовой воды какие-либо проблемы при изучении керна в отчетах не отмечены. При специальных исследованиях керна в лаборатории «Иркутскгеофизика» также использована модель пластовой воды, аналогичная «ВНИГНИ». При возникновении сложности с воспроизводством модели пластовой воды следовало сообщить об этом представителю заказчика. Решения по дальнейшим действиям: Поручить СХАИ ТНИЦ воспроизвести рецептуру воды предлагаемую Т.В. Корольковой для проверки возможности использования ее для исследования керна будущих скважин Ковыктинского НГКМ	NaCl	11.4	39.28	Модель пластовой воды	100	344.2	
NaCl	11.4	39.28							
Модель пластовой воды	100	344.2							
5.	22.02.2017-06.03.2017	Выполнено: 1. Создана модель пластовой воды на основе рецептуры предложенной Т.В. Корольковой 2. Выполнен анализ полученного раствора	RE Работ						
6.	23.03.2017	Результат действия: Рецептура, предлагаемая Т.В. Корольковой, также оказалась невозпроизводимой, все соли не растворились. Общая минерализация модели оказалась 302 г/л, т.е. еще ниже, чем у модели, применявшейся при исследовании скважин 69 и 71 Ковыктинского НГКМ Решения по дальнейшим действиям: Подготовить и направить письмо о согласовании рецептуры пластовой воды	RE Работ						
7.	23.03.2017	Выполнено: Направлено письмо в ООО «Газпром геологоразведка» о согласовании рецептуры пластовой воды	Письмо						
8.	12.04.2017	Результат действия: Получено письмо И.В. Тришечкиной. Добрый день, Александр. По поводу минерализации на Ковыктинском ... так как у вас не получается воспроизвести минерализацию 354г/л, которая необходима, проводите эксперименты с 8-ми компонентной моделью пластовой воды с максимальной минерализацией 314г/л. К тому же эта минерализация была использована при исследовании 69 и 71 скважин этого же месторождения. Инга Владимировна Тришечкина, Начальник отдела петрофизики ООО Газпром геологоразведка, ИТЦ с.Тюмень, ул.Северная, д.70 Сот.тел.: +79044991319  Save a tree...please don't print this e-mail unless you really need to	Ковыктин						
		Решения по дальнейшим действиям: 1. Использовать 8-ми компонентную модель пластовой воды с минерализацией 314г/л 2. Начать разработку технологии учета растворения солей в							

УПРАВЛЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВИЯМИ

Дела КПУД

Сводка по выполненным действиям

Сводка по выполненным действиям						
Даты проведения	05.04.2021 -	Состояние	Завершено			
Тип КПУД	Инициирование КПУД	Затраты	30 000,00 ₪	руб.	0	дней
Исполнители	1					
Запланировано (P)	Выполнить диагностику датчиков силами представителя АО "Геологика"					
Сделано(D)	Выполнена диагностика датчиков					
Результат(C)	Датчики неисправны (не работает интерфейс RS-485). Составлен протокол несоответствий					
Выводы и решения по дальнейшим действиям(A)	Направить датчики на диагностику и ремонт производителю. Поскольку датчики вышли из строя с интервалом в 1 неделю, направить производителю письмо с просьбой разобраться в случившемся					
Даты проведения	05.04.2021 - 01.10.2021	Состояние	Завершено			
Тип КПУД	Действие	Затраты	2 000,00 ₪	руб.	1	дней
Исполнители	1					
Запланировано (P)						
Сделано(D)	Датчики направлены производителю с сопроводительными письмом (см. Вложения)					
Результат(C)	Производитель выполнил диагностику. Причиной неисправности оказалась очистка внутренней флэш-памяти, которая произошла по неустановленным причинам. Несмотря на истечение гарантийного срока, производитель принял решение выполнить диагностику и ремонт за свой счет. Датчики отремонтированы.					
Выводы и решения по дальнейшим действиям(A)	В случае возникновения подобных неисправностей отправлять датчики производителю аналогичным образом					
Даты проведения	01.10.2021 -	Состояние	Завершено			
Тип КПУД	Завершение работ	Затраты	0,00 ₪	руб.	0	дней
Исполнители						
Запланировано (P)						
Сделано(D)						
Результат(C)						
Выводы и решения по дальнейшим действиям(A)						

Skoltech

Сколковский институт науки и технологий

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«СКОЛКОВСКИЙ ИНСТИТУТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
(АНОО ВО «Сколтех»)

Дело корректирующих, предупреждающих и улучшающих действий (КПУД) № ДКПУД 2 от 26.08.2021

Быстрый выход из строя датчиков давления СДВ-И

По состоянию на 04.08.2026

Ответственный 1

Дата начала

26.08.2021

Протокол несоответствий

Дата окончания

01.10.2021

Протокол несоответствий № ПН 3 от 02.04.2021

Название	Быстрый выход из строя датчиков давления СДВ-И
Краткое описание	В процессе эксплуатации на установке ПИК-ПП с интервалом 1 неделя вышли из строя два датчика давления
Выявление несоответствия	В ходе рабочего процесса
Протокол составил(и)	1; 18; 33
Происхождение	Внешнее
Объект	Товар
Оборудование	
Периодичность	Систематическая
Тип несоответствия	Несоответствие заявленным характеристикам; Несоответствие ожиданиям потребителя
Нормативный документ	Паспорт изделия
Последствия несоответствия	Значимые: Приводит к повреждениям прибора и невозможности продолжения работ
Описание несоответствия	В процессе эксплуатации на установке ПИК-ПП с интервалом 1 неделя вышли из строя два датчика давления СДВ-И-100,00-RS485 D3112-0605-1-K00 (зав. № 90817), СДВ-И-100,0-RS485 D3312-0605-1 (зав. № 2277). Оба датчика перестали отвечать на запросы по RS-485, не обнаруживаются контроллером. После замены датчиков работа установки восстанавливалась
Ущерб рабочему процессу	Остановлена работа установки ПИК-ПП (суммарный простой 4 дня на диагностику и замену)
Предполагаемые причины	Не надежность электронных компонентов, ответственных за функционирование интерфейса RS-485
Предлагаемое решение	Направить датчики производителю на диагностику и ремонт с описанием особенностей выхода из строя

ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ

Контрольные экспресс-карты



Контрольная карта
CC-ST-CPSE-022.p1

Лаборатория петрофизики
нетрадиционных коллекторов

Общие сведения/General Information

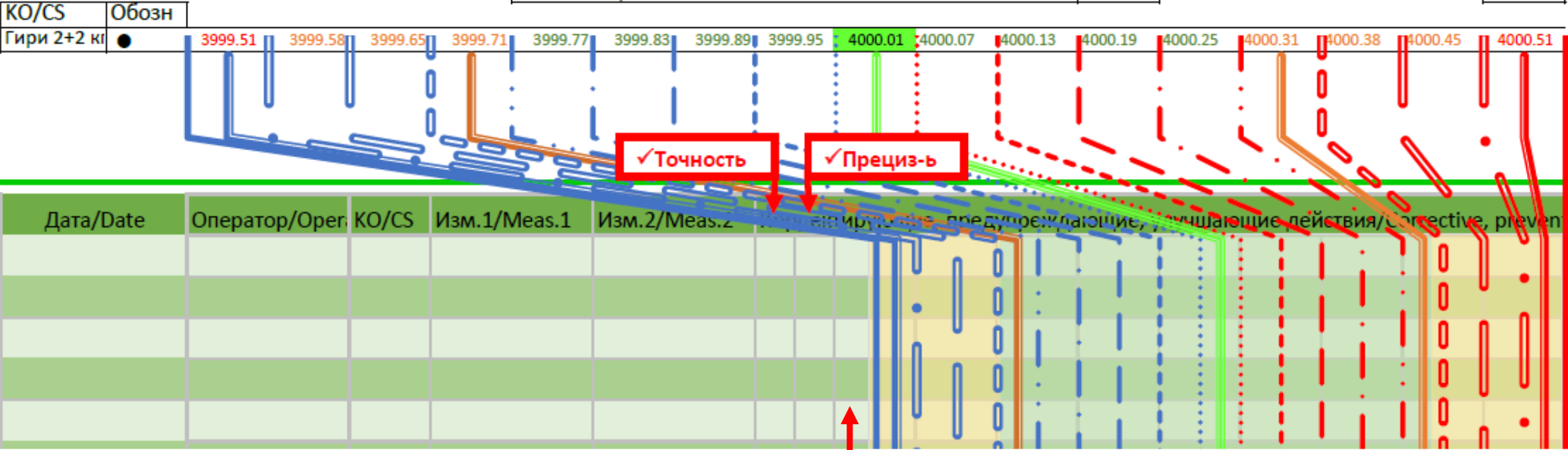
ID	485
Прибор/Device	Весы
Модель/Model	AJH-4200CE
Заводской №/Serial #	231253023
Измеряемая величина/Meas	Масса
Метод/Method	РЭ

Контролируемые параметры/Controlled parameter

ID		405+447
Контрольный образец(KO)/Control sample(CS)	Гири 2+2 кг	
Измеряемый параметр	Масса	
Абс. Погрешность±/Error±	Δ	0.50
Повторяемость±/Repeatability±	R	
Верхний предел действия/Upper limit of action	UCL	4000.51
Верхний предел предупреждения/Upper warning limit	UWL	4000.31
Средняя линия/Central line	CL	4000.01
Нижний предел предупреждения/Lower warning limit	LWL	3999.71
Нижний предел действия/Lower limit of action	LCL	3999.51
Прецизионность/Precision		
Максимальное расхождение между двумя измерениями, дел./The maximum discrepancy between the two measurements, div	1.000%	3

Примечание:

Результаты измерений контрольных образцов/Control samples



Предпринятые меры: О-очистка; К-калибровка; РТО-регламентное тех. обслуживание; Р-ремонт; ПЭ-прекращение эксплуатации



Контрольная карта
CC-ST-CPSE-017

Лаборатория петрофизики
нетрадиционных коллекторов

Общие сведения/General Information

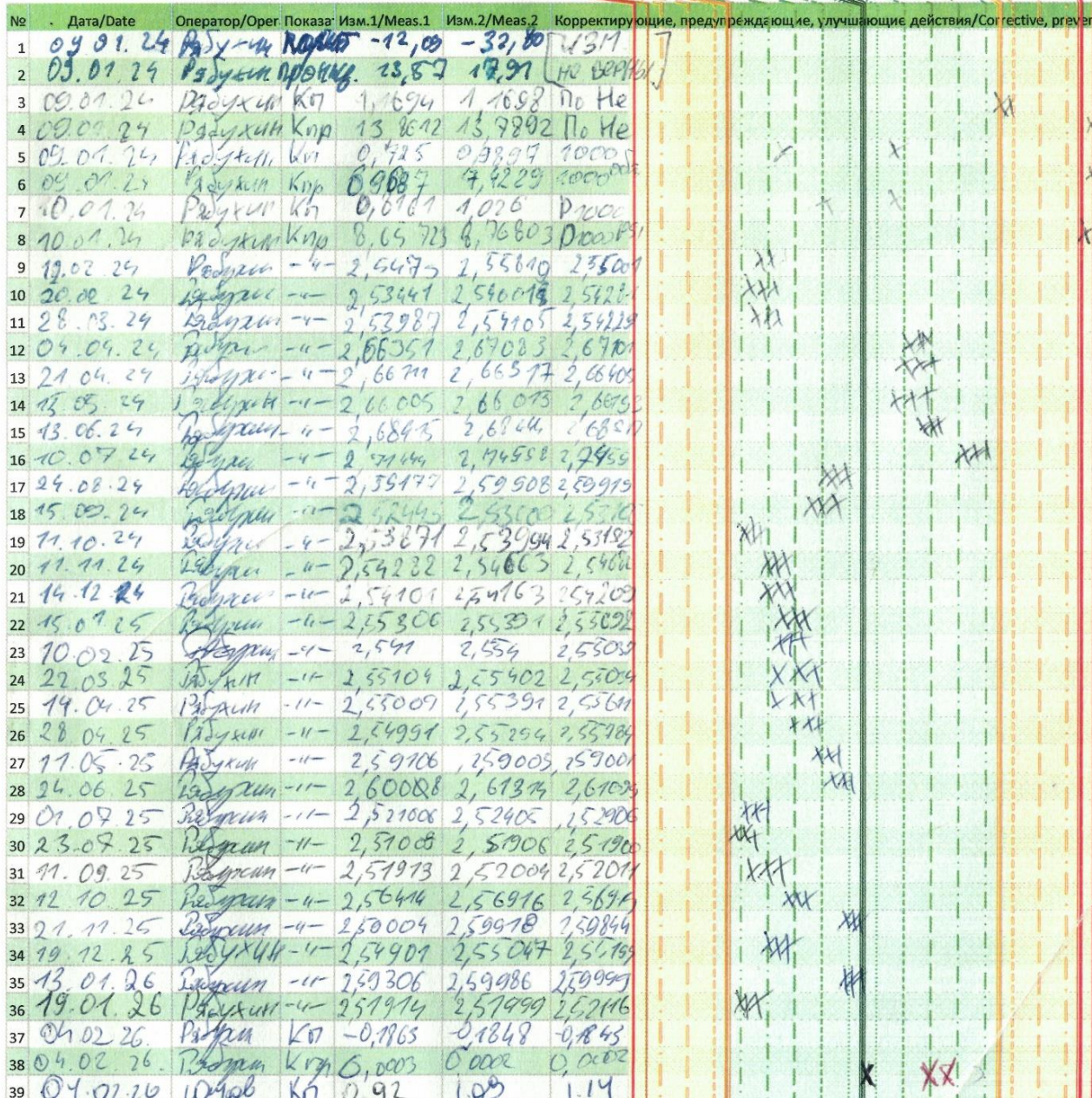
ID	192
Прибор/Device	Пермеаметр-по
Модель/Model	ПИК-ПП
Заводской №/Serial #	001-072
Измеряемая величина/Meas	Пристость, газопроницаемость
Метод/Method	РЭ

Контролируемые параметры/Controlled parameter

ID		294	294
Контрольный образец(KO)/Control sample(CS)	СО пористости и газопроницаемости		
Измеряемый параметр	Кпо(N2)	Кппр(N2)	
Абс. Погрешность±/Error±	Δ	0,5000	0,2095
Повторяемость±/Repeatability±	R		
Верхний предел действия/Upper limit of action	UCL	1,3853	2,8277
Верхний предел предупреждения/Upper warning limit	UWL	1,1853	2,7439
Средняя линия/Central line	CL	0,8853	2,6182
Нижний предел предупреждения/Lower warning limit	LWL	0,5853	2,4925
Нижний предел действия/Lower limit of action	LCL	0,3853	2,4087
Прецизионность/Precision			
Максимальное расхождение между двумя измерениями/The maximum discrepancy between the two measurements	0,002%	0,000017706	0

Результаты измерений контрольных образцов/Control samples

Показатель	Обозн	0,38530	0,45197	0,51864	0,58530	0,64530	0,70530	0,76530	0,82530	0,88530	0,94530	1,00530	1,06530	1,12530	1,18530	1,24530	1,30530	1,36530
Кпо(N2)	●	2,40874	2,43607	2,46480	2,49253	2,51766	2,54280	2,56793	2,59307	2,61820	2,64333	2,66847	2,69360	2,71874	2,74387	2,76901	2,79414	2,81928
Кппр(N2)	✱																	





**БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ**

a.borisov@skoltech.ru

