



Одиннадцатая Региональная  
научно - техническая  
конференция  
молодых специалистов  
ООО «НК «Роснефть»-НТЦ»

**Совершенствование техники и технологии  
определения негерметичных муфтовых соединений и  
сквозных повреждений обсадных колонн на нефтяных  
месторождениях с большим газовым фактором**

**автор проекта:**

Лешкович Надежда Михайловна  
магистр 2 курса, ИНГЭ, КубГТУ

**научный руководитель:**

Климов Вячеслав Васильевич  
профессор каф. НГД им.Г.Т.  
Вартумяна ИНГЭ, КубГТУ

Краснодар, 13-16.03.2018гг

# Цели и задачи проекта



- Анализ состояния проблемы обнаружения геофизическими методами сквозных «проржавлений» обсадных колонн и негерметичных муфтовых соединений с малыми утечками (по газу) на газовых и нефтяных месторождениях (с большим газовым фактором);
- Анализ эффективности технических средств и технологий, традиционно применяемых для решения указанной проблемы;
- Оценка экономического эффекта от применения инновационных технических решений в сравнении со стандартным комплексом ГИС.

# Традиционно применяемый комплекс методов ГИС для определения негерметичных муфтовых соединений и сквозных повреждений обсадных колонн

(в соответствии с РД 153-39.0-072-01)



1. Термометрия (ТР-7);
2. Расходомерия (Т-4);
3. Локация муфт (ЛМ – 90);
4. Трубная профилометрия (ПТС-4 и ПТС-100);
5. Индукционная дефектоскопия (ДСИ -1, ИДК-105);
6. Магнито-импульсная дефектоскопия – толщинометрия (МИД-К);
7. Акустические методы (САТ, САТ-4 и др.);
8. Спектральная шумомерия.

# Сокращенный комплекс методов ГИС для определения негерметичных муфтовых соединений и сквозных повреждений обсадных колонн



1. Локация муфт (дефектоскопия);
2. Метод высокочувствительной малоинерционной термометрии с использованием инновационного скважинного термометра ВМСТ-1 (патент на изобретение № 2193169).



- **Почему это возможно с ВМСТ -1 и невозможно с ТР-7?**

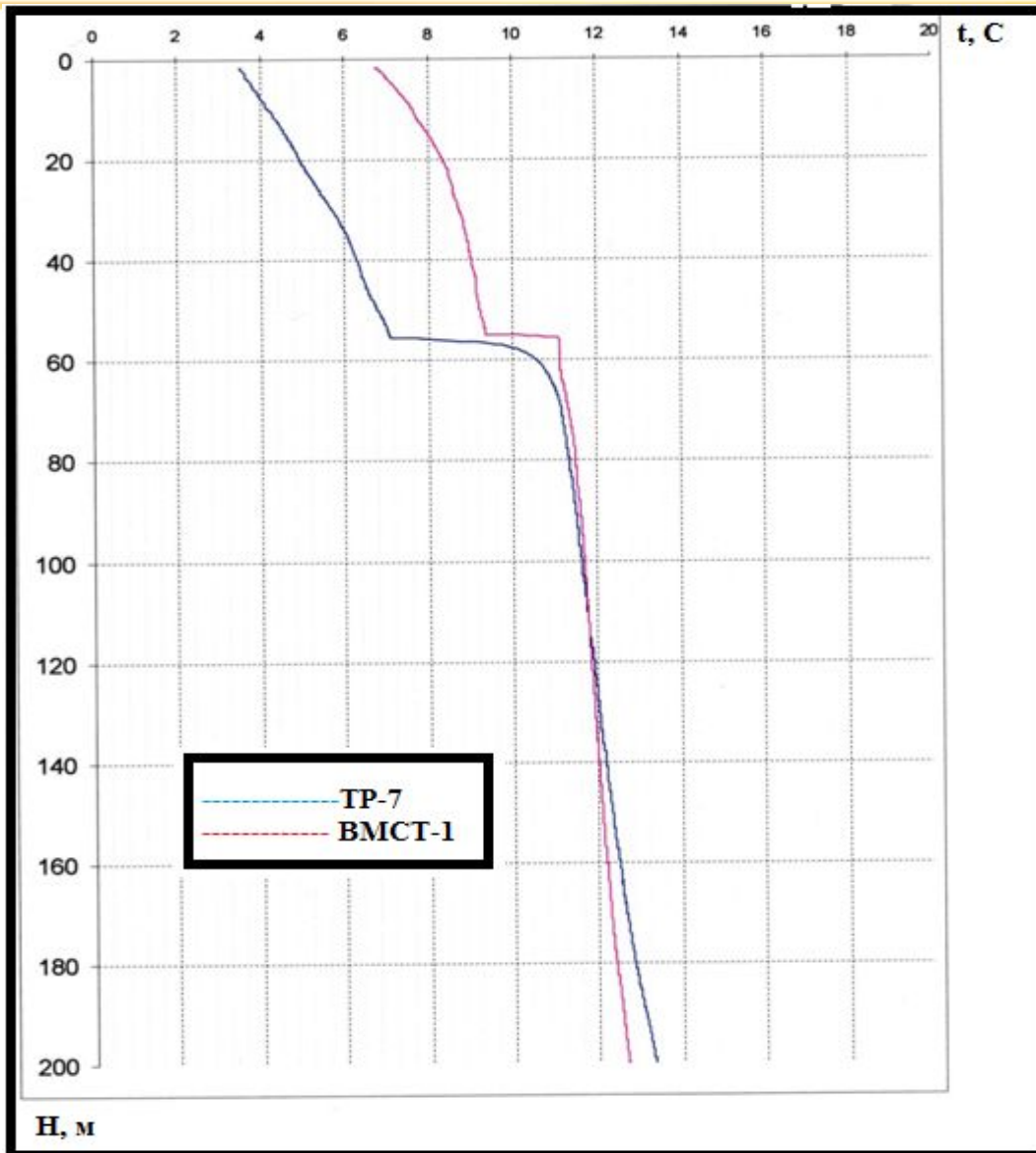
# Сравнение характеристик термометров TP-7 и BMCT-1



- Установлено, что тепловая инерция термометра TP7-341 превышает тепловую инерцию термометра BMCT-1 в 15 раз. Так, скачок температуры в момент перехода из воздуха в воду, зарегистрированный термометром TP7-341, оказался «размазанным» по глубине скважины на 12,5 метра, тогда как BMCT-1 четко зарегистрировал момент перехода практически горизонтальным участком кривой и его показания установились на базе 0,83 метра;
- С помощью термометра BMCT-1 оказалось возможным за одну спуско-подъемную операцию обнаружить 11 негерметичных муфт в верхней части эксплуатационной колонны путем регистрации температурных аномалий, обусловленных поступлением газа из межколонного пространства в обсадную колонну через негерметичные муфты (без прокачки контрастной жидкости);
- За счет новых технических решений, защищенных патентами РФ, получены высокие технические характеристики скважинного термометра BMCT-1, что позволяет выявлять малые утечки (по газу) в муфтовых соединениях и по телу обсадных труб и определять перетоки флюидов в заколонном пространстве скважины.



# Реакция термометров ТР7-341 и ВМСТ-1 на скачок температуры в момент перехода из «воздуха в воду» в простаивающей скважине



Реакция термометров ТР7-341 (синяя кривая) и ВМСТ-1 (красная кривая) на скачок температуры.

# Базовая стоимость проведения ГИС по стандартной технологии



№ п/п	Наименование работ (операций)	Единицы измерения, м	Стоимость, руб	Итоговая стоимость на 1000 м, руб
1	Определение герметичности эксплуатационной колонны (ОГК) термометром	100 м	63,36	633,6
2	Вспомогательные работы при ОГК	операция	656,93	6569,3
3	Вспомогательные работы при термометрии стандартным термометром	операция	788, 74	7887,4
4	Шумометрия скважины	100 м	308,94	3089,4
5	Вспомогательные работы при шумометрии	операция	367,11	3671,1
6	Дефектоскопия колонны (локация муфт)	100 м	563, 26	5632,6
7	Вспомогательные работы при дефектоскопии колонн	операция	979,45	9794,5
8	Профилеметрия трубная	100 м	77,65	776,5
9	Вспомогательные работы при профилеметрии трубной	операция	1486,00	14860
<b>Примечание:</b> текст примечания			<b>Итого:</b>	<b>52 944,4</b>



# Базовая стоимость на проведения ГИС по новой технологии с применением термометров ВМСТ-1 (патент на изобретение № 2193169)



№ п/п	Наименование работ (операций)	Единицы измерения, м	Стоимость, руб	Итоговая стоимость на 1000 м, руб
1	Локация муфт (дефектоскопия)	100 м	563, 26	5632,6
2	Вспомогательные работы при дефектоскопии колонн	операция	979,45	9794,5
3	Термометрия высокочувствительным малоинерционным термометром	100 м	419,43	4194,3
<b>Итого</b>				<b>19 621,4</b>

## Прочие эффектообразующие факторы:

- ✓ Снижение времени на проведение геофизических исследований;
- ✓ Снижение времени простоя скважин в капитальном ремонте;
- ✓ Снижение бригадо - часов капремонта;
- ✓ Раннее введение скважин в эксплуатацию и получение прибыли от реализации углеводородного сырья, добытого в течение сэкономленного времени.

# Снижение бригадо-часов капремонта;



1. Стоимость 1 станко-часа работы бригады капремонта скважин в 1 квартале 2017 года - **5 374,71 /1ст.час** (по данным договора между ОАО «Роснефть» и ООО «Краснодарнефтегаз-Ремонт», для скв. №6 Западно-Мечетской, пункт 3.2);
2. Глубины исследуемых скважин -  $h = 0 - 1000$  м;
3. Допустимые значения скорости каротажа -  $v$  (скорости движения скважинных термометров) при проведении геотермических исследований для различных значений их тепловой инерции -  $t$  в нашем случае :

Параметры	ВМСТ-1	ТР-7
$t, c$	0,5 – 1,0	2,0 – 4,0
$v, м/ ч$	800	400



4. При проведении капитальных ремонтов скважин затраты времени, необходимые для производства геофизических исследований с помощью серийных термометров (ТР-7), имеющихся на вооружении геофизических предприятий –  $T_1$  при  $h = 1000$  метров и  $t = 2$  сек:

$$T_1 = 1000 : 400 = 2,5 \text{ час.}$$

4.1 Затраты времени, необходимые для производства геофизических исследований с помощью термометра ВМСТ-1 –  $T_2$  при  $h = 1000$  метров и  $t = 0,5$  сек:

$$T_2 = 1000 : 800 = 1,25 \text{ часа;}$$

4.2 Экономия времени простоя скважины в капремонте –  $T_3$  при  $h = 1000$  метров:

$$T_3 = T_2 - T_1 = 2,25 - 1,25 = 1 \text{ час;}$$

5. Снижение затрат по статье «Капитальный ремонт скважин» за счет сокращения вахто-часов, рассчитанное по фактическим показателям работы бригады КРС –  $\mathcal{E}_1$  на одну скважину составляет:

$$\mathcal{E}_1 = 5\,374,71 \text{ руб./1ст.час} \times 1,0 = 5374,71 \text{ руб.}$$

# Выводы



1. Высокочувствительный малоинерционный скважинный термометр ВМСТ-1 может эффективно применяться при обнаружении малых утечек в муфтовых соединениях и по телу труб обсадных колонн по новой технологии;

2. Стоимость проведения работ с **ВМСТ-1** меньше по отношению к базовому комплексу в **2,69 раза**;

3. **Применение термометра ВМСТ-1 дает следующие преимущества:**

- кратное снижение времени на проведение геофизических исследований;
- снижение времени простоя скважин в капитальном ремонте;
- снижение бригадо-часов капремонта;
- раннее введение скважин в эксплуатацию и получение прибыли от реализации углеводородного сырья, добытого в течение сэкономленного времени.



**Контактная информация:**

**Адрес: г.Краснодар, ул.  
Старокубанская, д.88/4,  
к.471 б**

**Телефон: 8 960 479 48 98**

**E-mail: [Nleshkovich@bk.ru](mailto:Nleshkovich@bk.ru)**

**Благодарю за внимание!**

