



**УДМУРТНЕФТЬ**



## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»



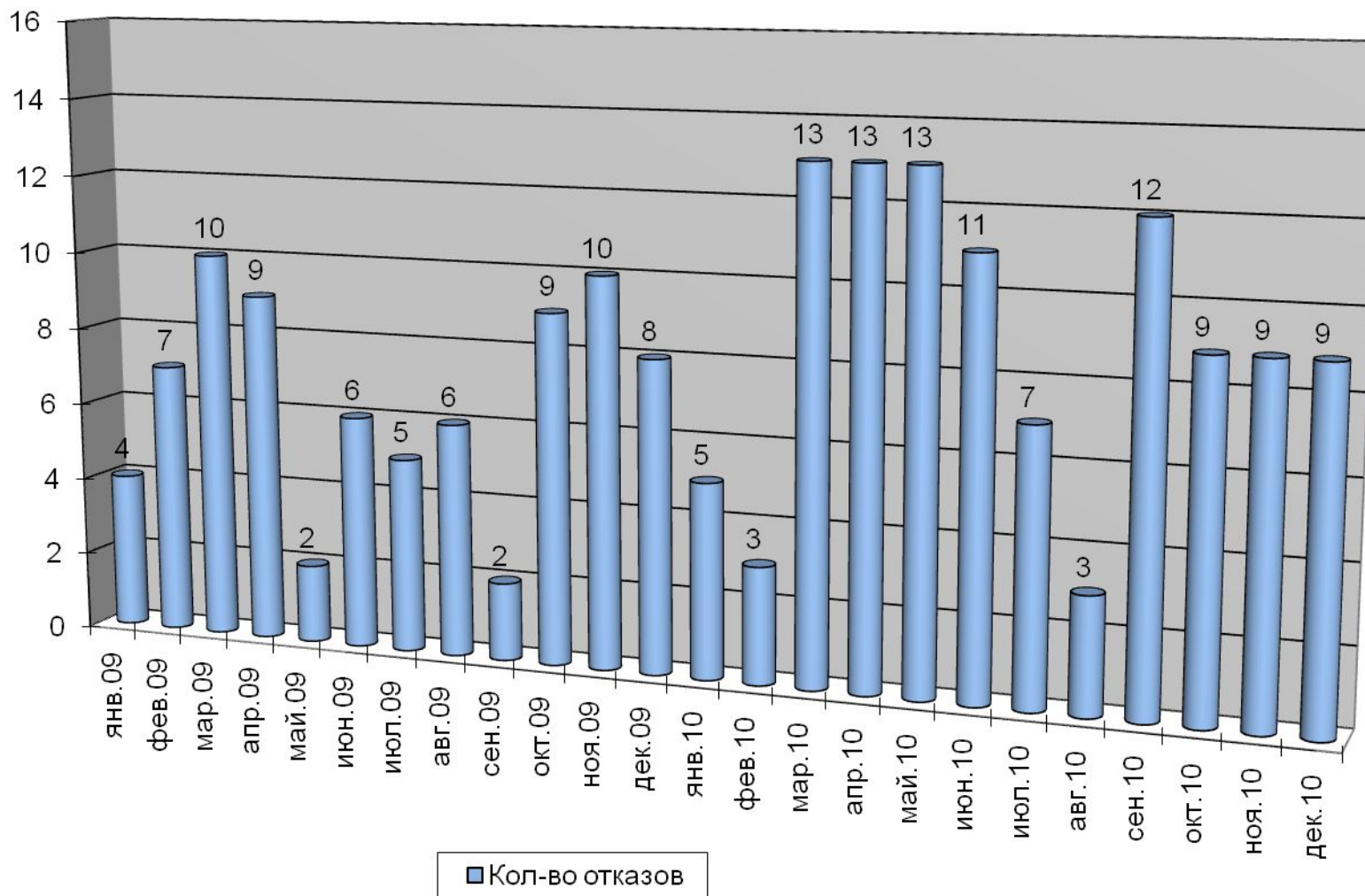
*Заместитель начальника ПТО НГДУ  
«Гремиха» Юрий Артемьев*

Ижевск - 2011



## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

Динамика отказов скважин по причине коррозии НКТ 2009-2010 г.







## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

### Актуальность проблемы

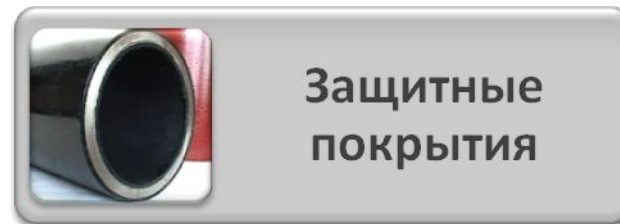
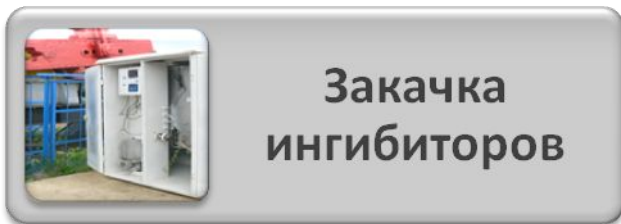
| Месторождение | Система   | Минерализация, г/л | pH        | Содержание H <sub>2</sub> S, мг/л | Кол-во СВБ, кл./мл | Агрессивность среды |
|---------------|-----------|--------------------|-----------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|
| Гремихинское  | вык.линии | 136 ÷ 158          | 6,2 ÷ 6,9 | 25 ÷ 200                          | 100 ÷ 1000         | Сильноагрессивная   |
| Мещеряковское | вык.линии | 241 ÷ 259          | 7,2       | 5,0 ÷ 47*                         | 100 ÷ 1000         | Сильноагрессивная   |
| Архангельское | вык.линии | 240 ÷ 264          | 7,0 ÷ 7,4 | 11                                | 0 ÷ 1              | Среднеагрессивная   |
| Ижевское      | вык.линии | 264                | 7,5       | 11                                | 0 ÷ 1              | Среднеагрессивная   |





# ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

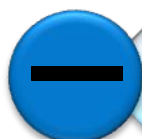
## Обзор существующих методов



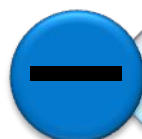
Высокая эффективность



Высокая эффективность



Затраты на реагент.  
Затраты на мониторинг.  
Не дает 100% эффект

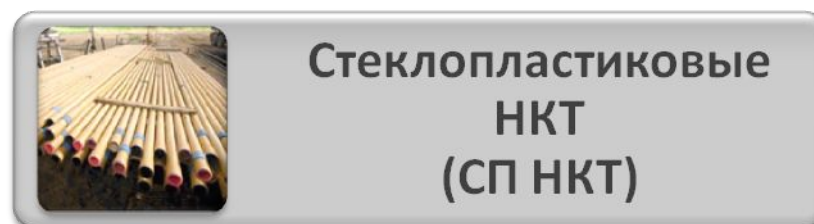
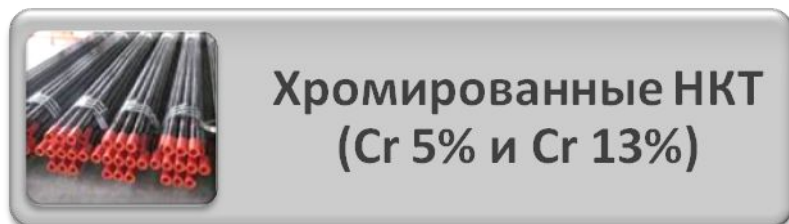


Низкая прочность. Низкая  
температура. Не дает  
100% эффект



# ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

Альтернативные методы



Снижают скорость коррозии



Не дают полной защиты  
Высокая стоимость





## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

Основные сведения о НКТ из стеклопластика (СП НКТ)



### Преимущества НКТ из стеклопластика

**1**

**Высокая коррозионная стойкость**

Материал инертен к сероводороду, кислотам, щелочам, солям...

**2**

**Уменьшенное гидравлическое сопротивление**

Снижение потерь на гидравлическое трение на 30 и более %

**3**

**Снижение отложений солей и парафина**

Шероховатость поверхности в 20 раз ниже чем у стали

**4**

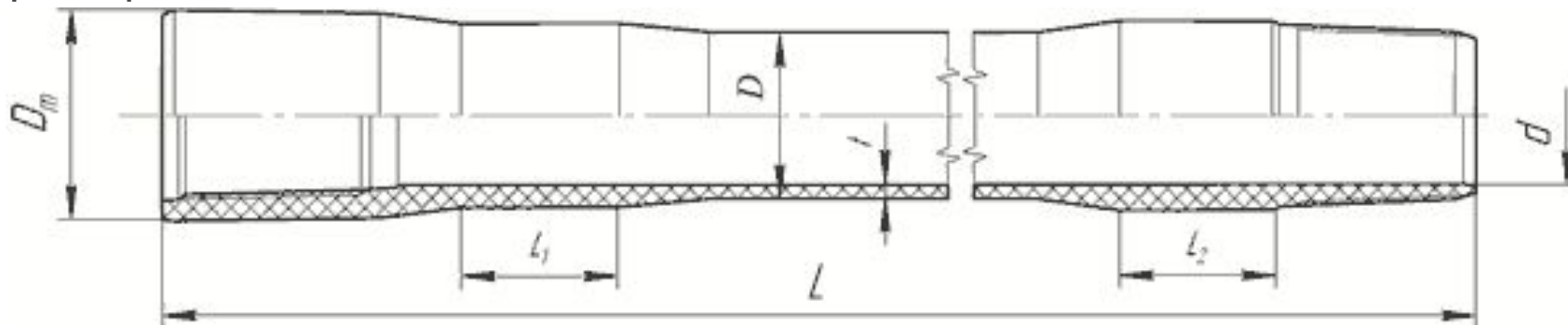
**Широкий температурный диапазон**

Рабочий диапазон температур от **-60°C** до **+140°C**



## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

### Характеристики СП НКТ



| Наименование показателя                   | Единица измерения | Стальные трубы | Стеклопластиковые трубы |
|---|-------------------|----------------|-------------------------|
| Внутренний диаметр                        | мм                | 62             | 63                      |
| Наружный диаметр                          | мм                | 73             | 71,3-81,3               |
| Погонная масса                            | кг                | 9,5            | 2,0-4,4                 |
| Плотность                                 | кг/м <sup>3</sup> | 7800           | 1900                    |
| Коэффициент шероховатости                 | мм                | 0,03           | 0,0015                  |
| Внутреннее разрушающее давление           | МПа               | 49,0           | 21,0-41,4               |
| Разрушающая осевая растягивающая нагрузка | кН                | 278            | 144-427                 |
| Предельная длина колонны                  | м                 | 2300           | 2340-3310               |
| Теплопроводность                          | ккал м час °С     | 47             | 0,5                     |
| Срок службы                               | Лет               | 2-10           | 20-50                   |



## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

### Спуск СПТ в скважины

При спуске СП НКТ используется патрубок для захвата трубы элеватором.



Кабель крепится к телу СП НКТ клямсами также как к стальным НКТ.

Для свинчивания СП НКТ используются спец.ключи с ограничителем усилия

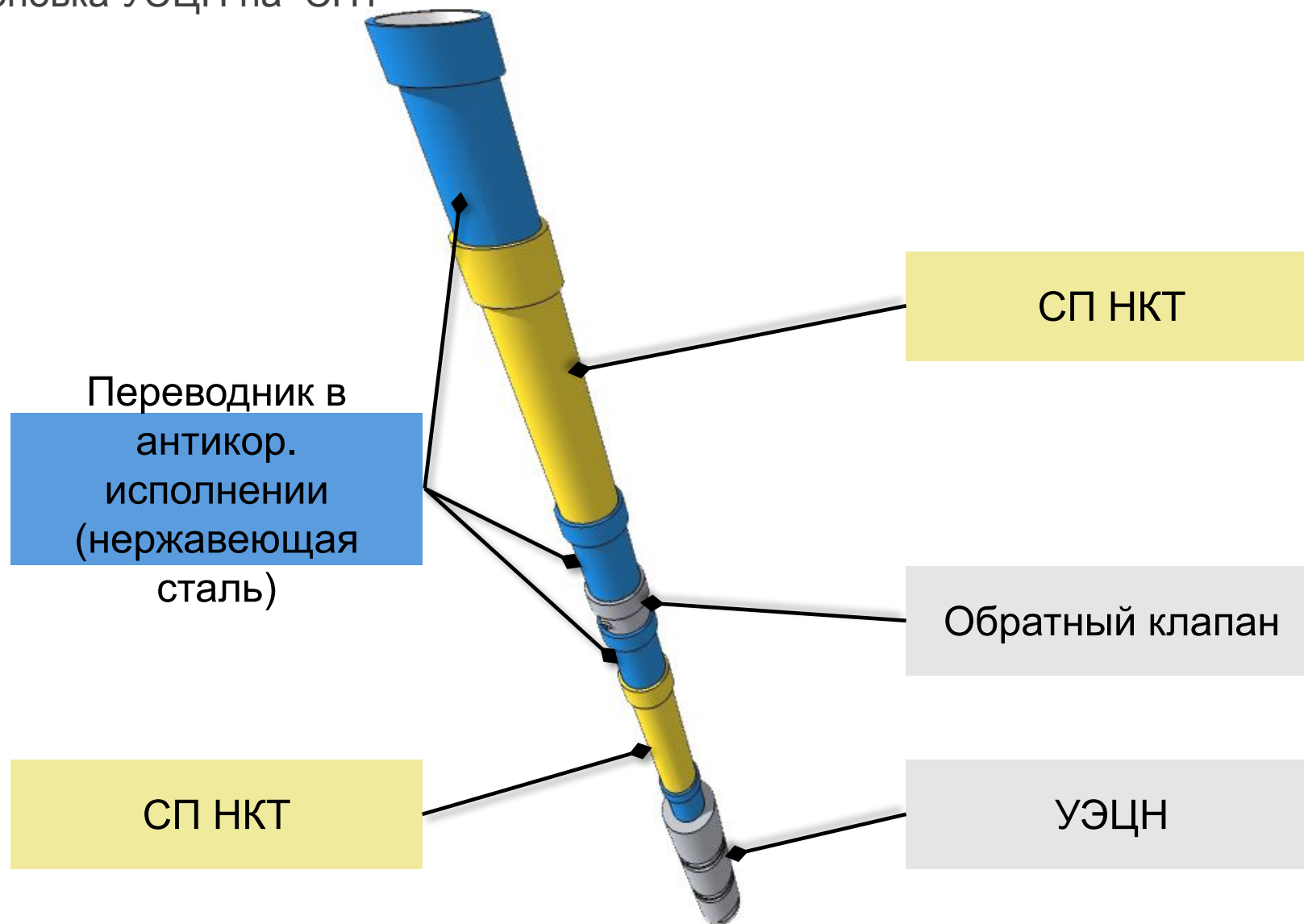






## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

Компоновка УЭЦН на СПТ





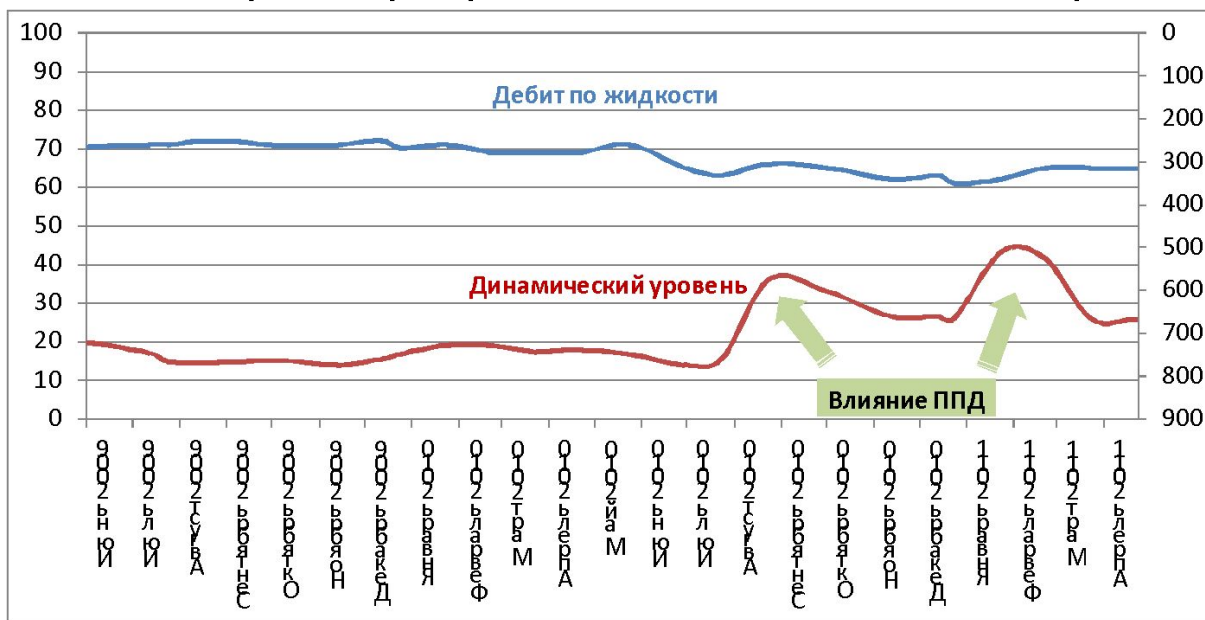
## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

Результат ОПИ на скв. 547 Гремихинского м/н

История отказов скважина №547 Гремихинское м/н

| № п/п | Дата отказа | Наработка | Отказавшее ГНО | Причина отказа |
|-------|-------------|-----------|----------------|----------------|
| 1     | 14.03.2008  | 236       | НКТ            | Коррозия       |
| 2     | 24.12.2008  | 258       | НКТ            | Коррозия       |
| 3     | 05.02.2009  | 32        | Штанга         | Коррозия       |
| 4     | 01.04.2009  | 47        | Насос ШГН      | Отказ ГНО      |

Параметры работы скважины №547 Гремихинского м/н



**Насос:**

**ЭЦН-60-1200**

**Глубина спуска:**

**987 м**

**Текущая наработка**  
**706 сут.**

**Содержание**

**мех. примесей:**

**26,3-36,6 мг/дм<sup>3</sup>;**

**Содержание H<sub>2</sub>S:**

**68-79,9 мг/дм<sup>3</sup>**



## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

Перечень скважину с СП НКТ в ОАО «Удмуртнефть» на май 2011 г.

| № п/п | Месторождение        | № скв. | Вид экпл. | Дата спуска   | Кол- во СПТ, м | Текущая наработка, сут |
|-------|----------------------|--------|-----------|---------------|----------------|------------------------|
| 1     | Гремихинское         | 547    | ЭЦН       | 08.06.2009    | 987            | 706                    |
| 2     | Гремихинское         | 330    | ЭЦН       | 13.08.2010    | 986            | 271                    |
| 3     | Лозолюкско-Зуринское | 1149   | ЭЦН       | 03.09.2010    | 1 205          | 202                    |
| 4     | Лозолюкско-Зуринское | 31Р    | ЭЦН       | 09.02.2011    | 1 194          | 43                     |
| 5     | Чутырское            | 1041   | ЭЦН       | 21.11.2010    | 1 196          | 123                    |
| 6     | Чутырское            | 1908   | ЭЦН       | 21.12.2010    | 1 205          | 93                     |
| 7     | Красногорье          | 2508   | ЭЦН       | 06.02.2011    | 1 131          | 46                     |
| 8     | Чутырское            | 1350   | ЭЦН       | 14.02.2011    | 1 237          | 38                     |
| 9     | Бегешкинское         | 1036   | ЭЦН       | 18.02.2011    | 1 194          | 34                     |
| 10    | Бегешкинское         | 1045   | ЭЦН       | 10.08.2010    | 1 168          | 226                    |
| 11    | Лиственское          | 4003   | ЭЦН       | 25.02.2011    | 1 032          | 27                     |
| 12    | Лиственское          | 4018   | ЭЦН       | 07.03.2011    | 1 125          | 17                     |
| 13    | Лиственское          | 4304   | ЭЦН       | 07.11.2010    | 1 115          | 137                    |
| 14    | Лиственское          | 4313   | ЭЦН       | 31.10.2010    | 971            | 144                    |
| 15    | Лиственское          | 4342   | ЭЦН       | 21.08.2010    | 940            | 215                    |
|       |                      |        |           | <b>Итого:</b> | <b>16 686</b>  |                        |

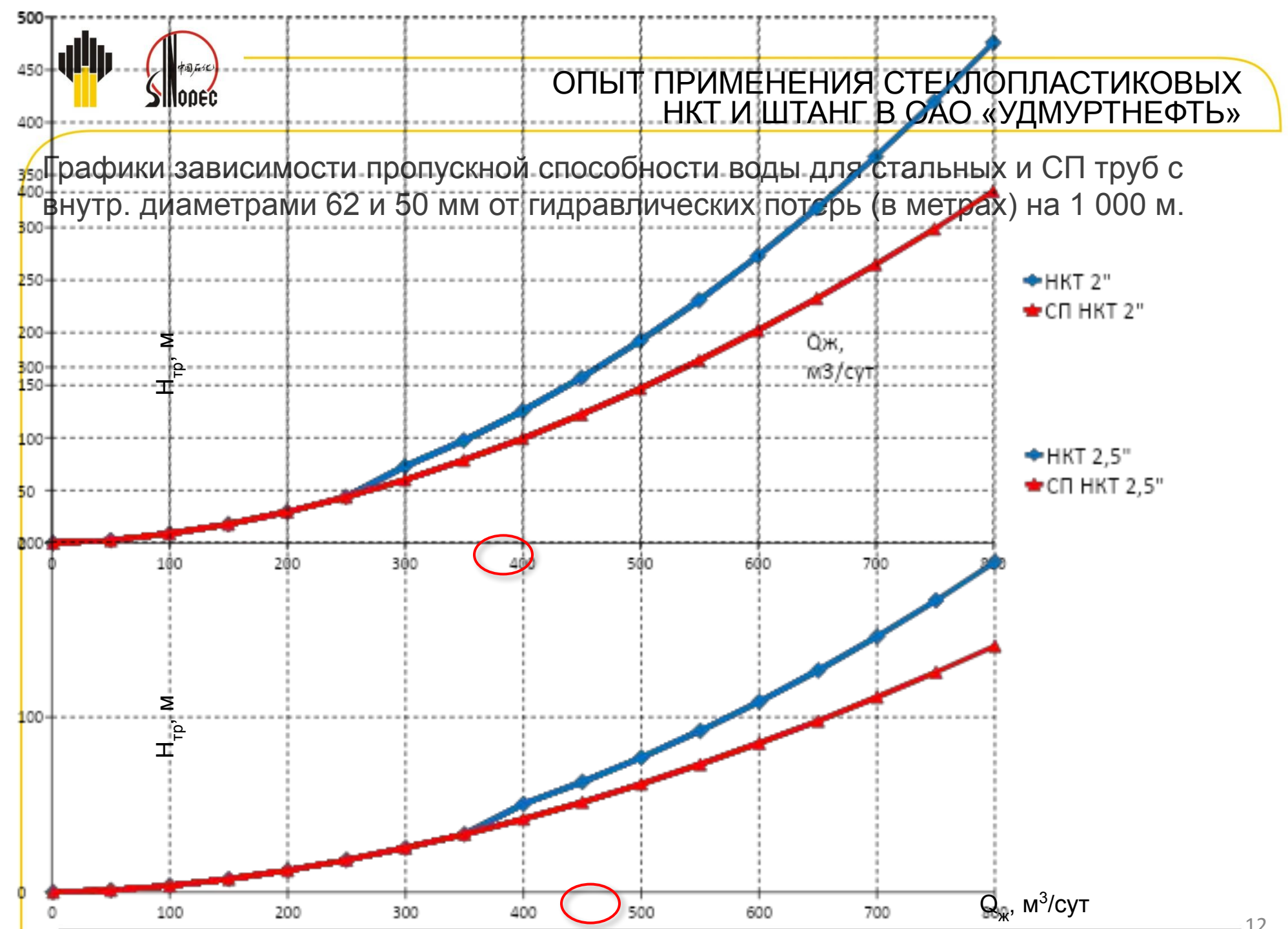
Всего в эксплуатируется 80 скважин с общей длиной 85 333,8 м СП НКТ.





## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

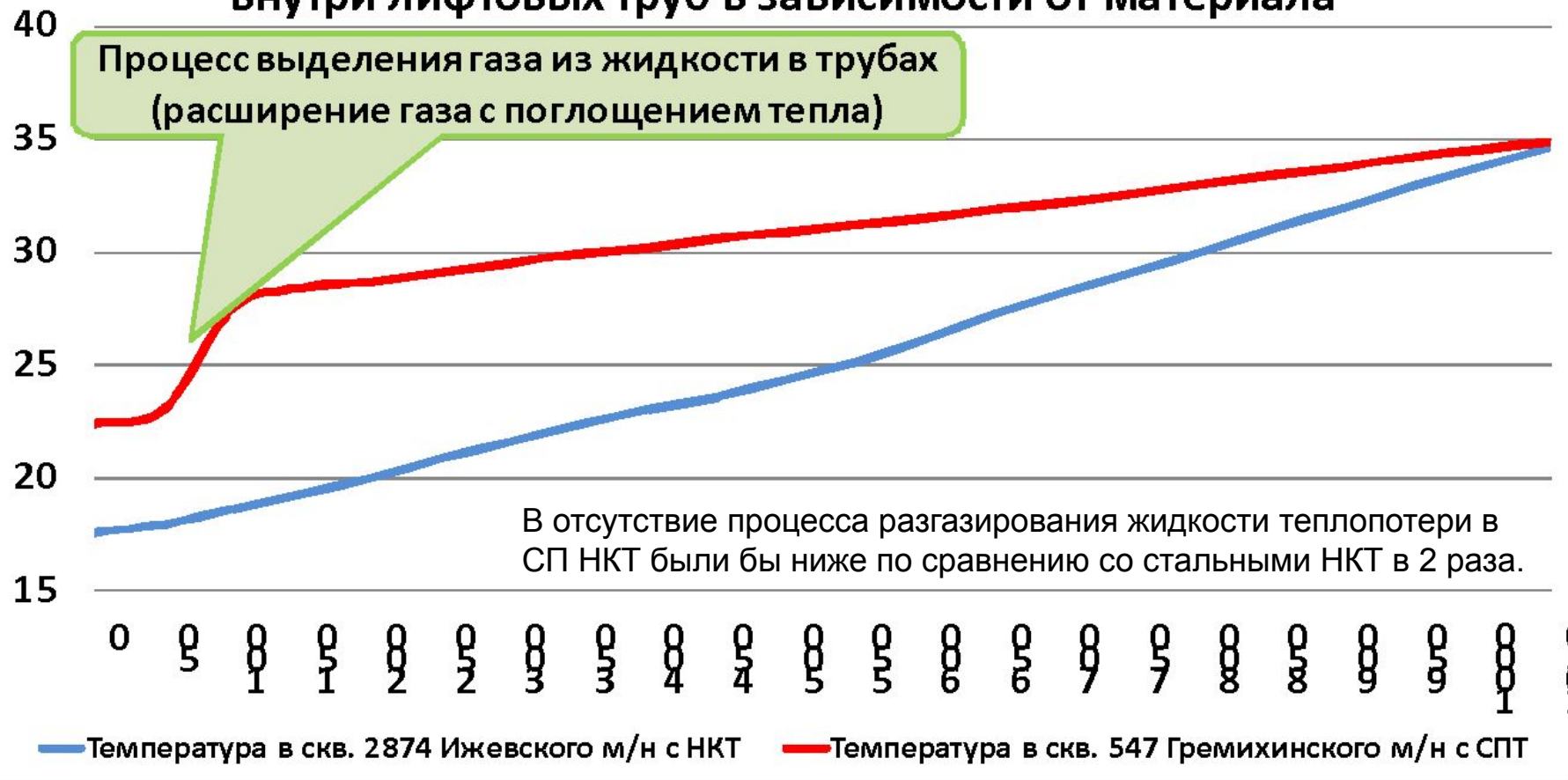
Графики зависимости пропускной способности воды для стальных и СП труб с внутр. диаметрами 62 и 50 мм от гидравлических потерь (в метрах) на 1 000 м.





## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

### График распределения температуры по стволу скважины внутри лифтовых труб в зависимости от материала

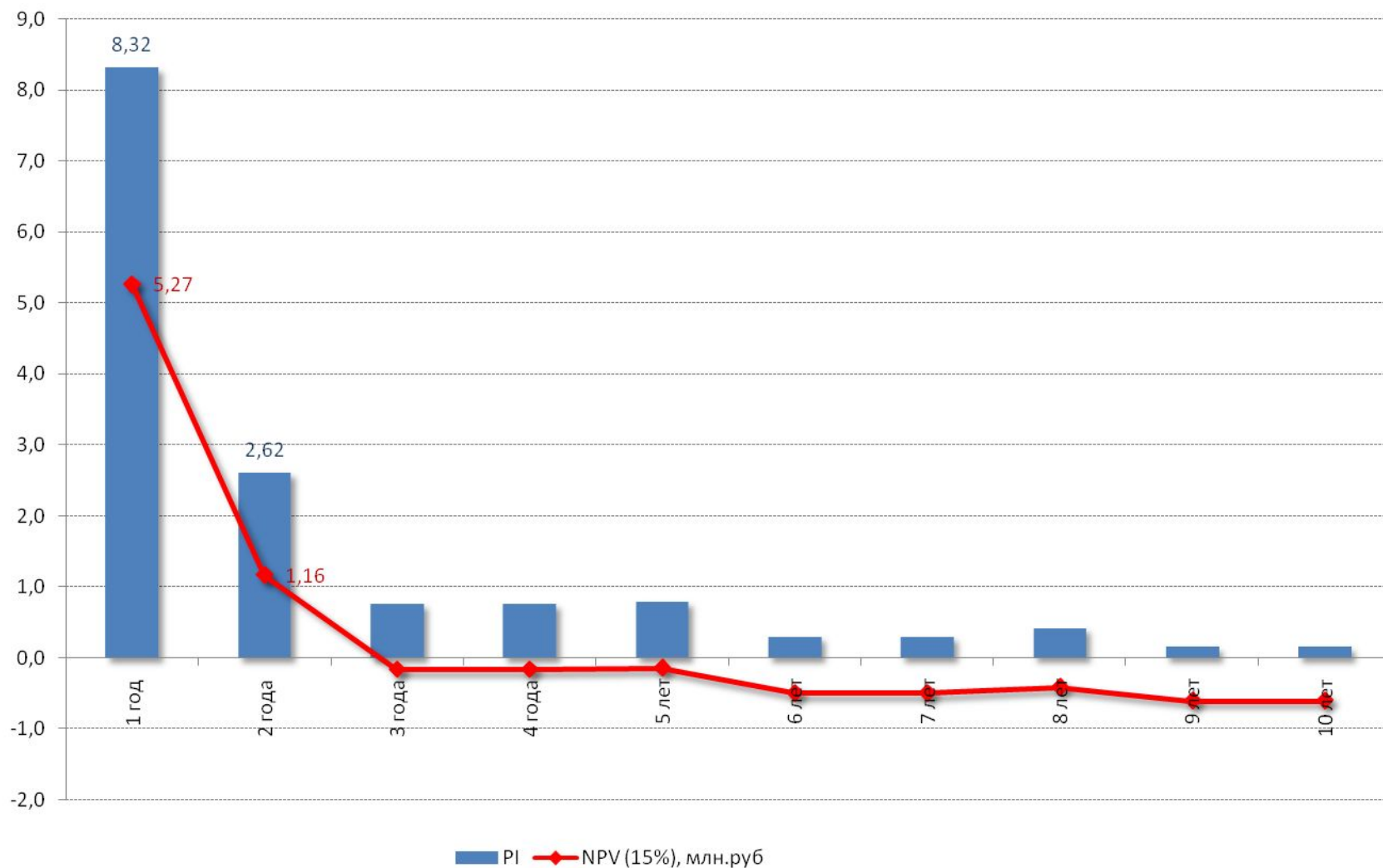


12.12.2010 года в скв. 2878 Ижевского м/н был экспериментально внедрён ЭЦН-30-1700 м на глубину 1 720 м на СП НКТ. На всех скважинах с УЭЦН Ижевского м/н, кроме скв. 2878, **ежедневно** производится спуск механического скребка во избежание «запарафинивания» лифта и отказа скважины, химические и тепловые методы дают лишь кратковременный эффект.



## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

### Экономический критерий для внедрения СПТ на нефтяных скважинах



\* Для расчета использована средняя длина подвески НКТ 1200м.





## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

### Выводы по стеклопластиковым трубам (СП НКТ)

1

По эксплуатационным характеристикам СП НКТ превосходят традиционные стальные НКТ.

2

Рассчитан критерий подбора скважин для спуска СП НКТ (для условий ОАО «Удмуртнефть» отказы с наработкой менее 300 сут.).

3

Возможность использования на скважинах с УЭЦН, УЭВН (кроме ШГН и ШВН по причине истирания СП НКТ штангами)

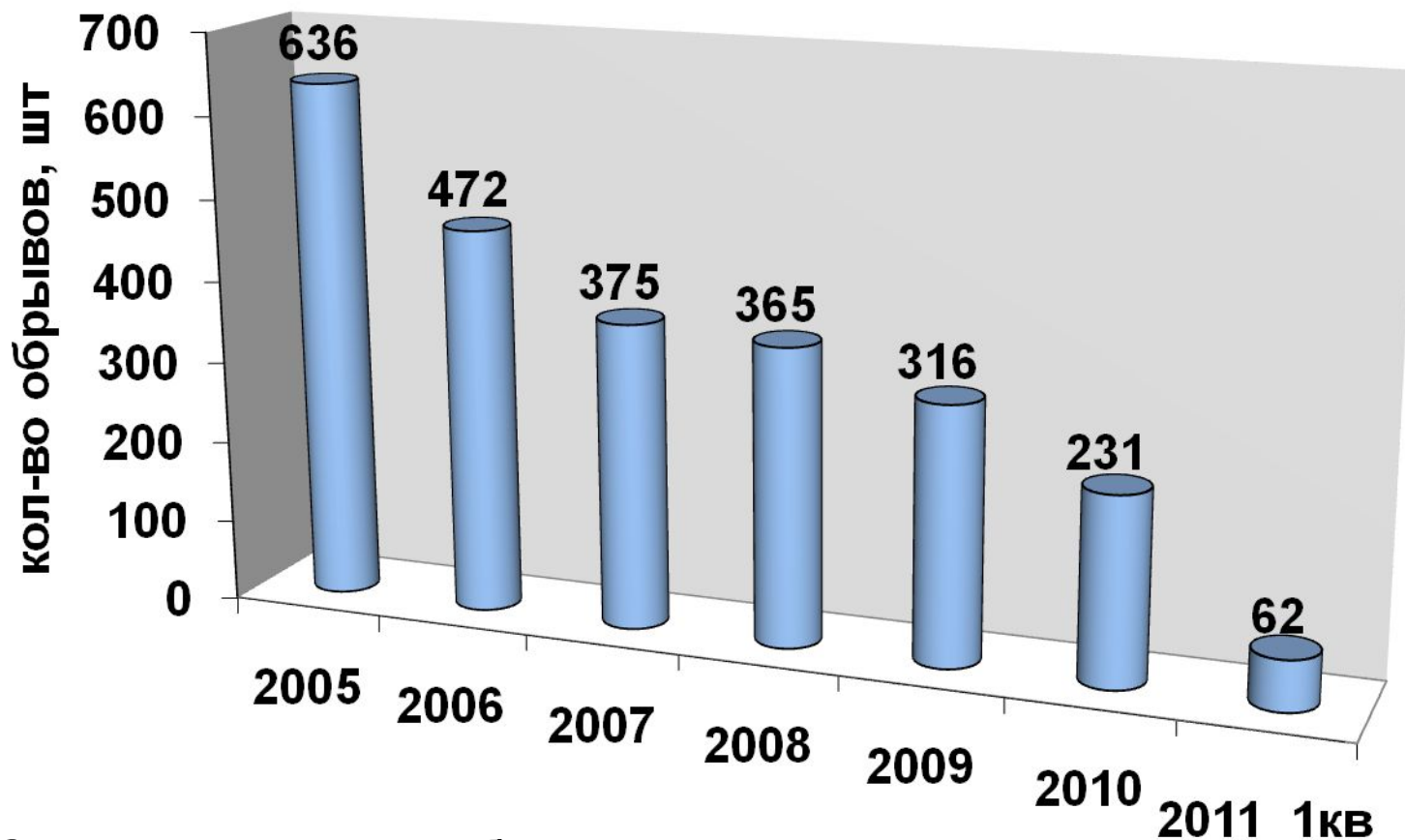
4

Применение СП НКТ технологически и экономически целесообразно на осложненном фонде НК «Роснефть»



## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

Динамика обрывов штанг по ОАО «Удмуртнефть»



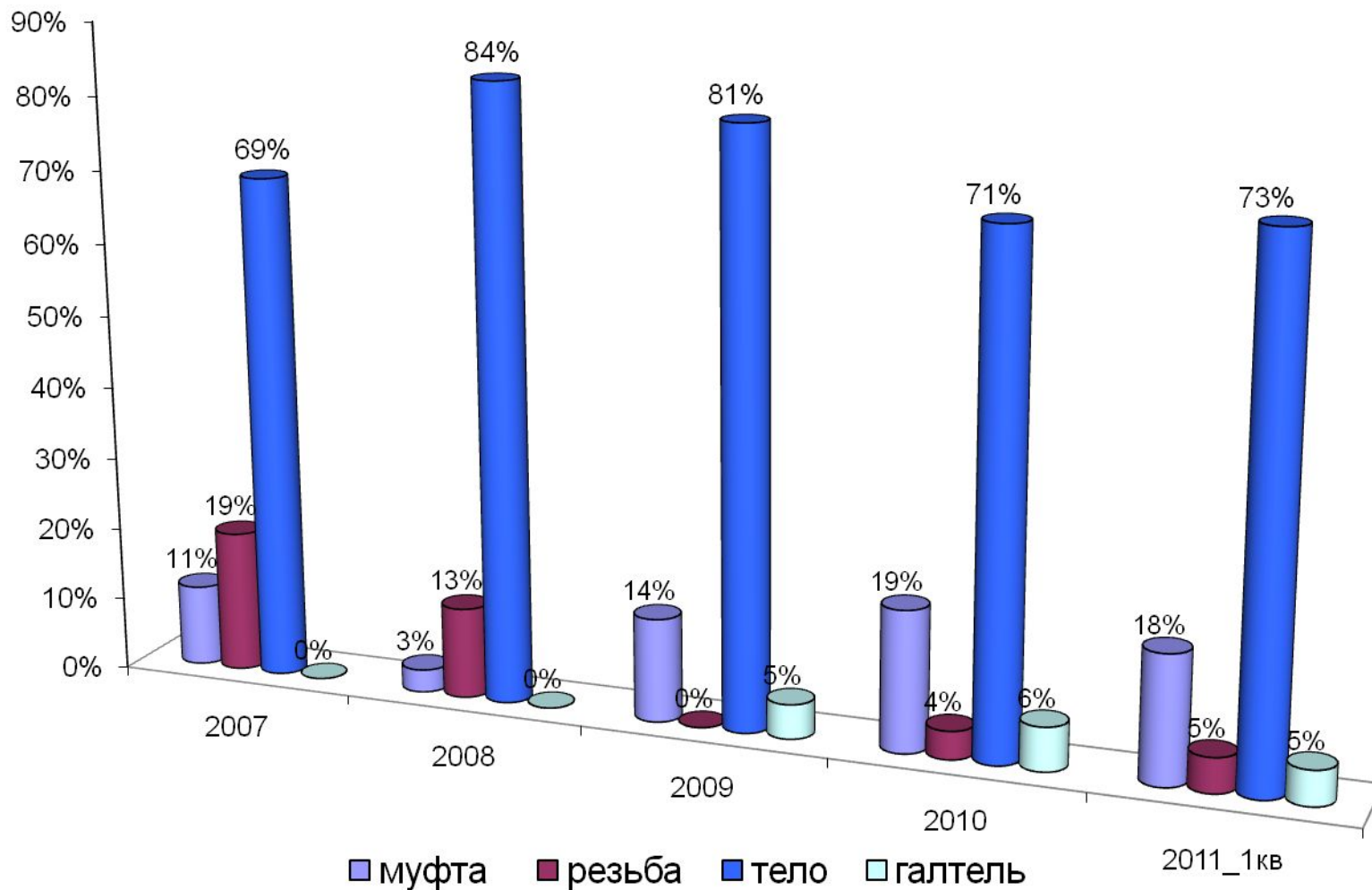
Основные причины обрывов:

1. Коррозия штанг
2. Большие нагрузки на штанги при ходе вверх и большие амплитудные нагрузки



## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

### Места обрывов штанг







## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

Состояние штанг при подъёме



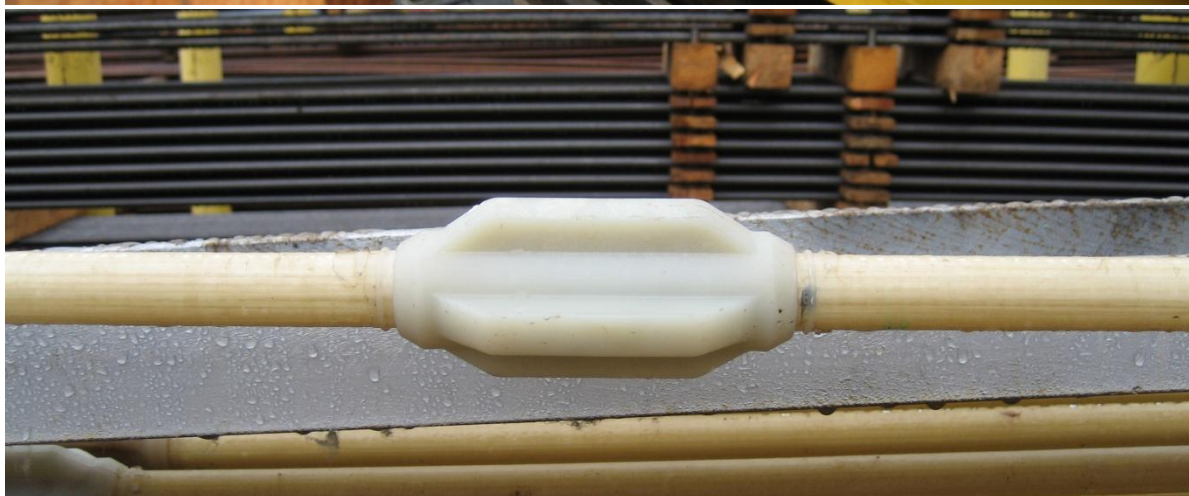


## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

### Внешний вид стеклопластиковых штанг



Резьбы  
аналогичны  
обычным  
штангам



Центратор



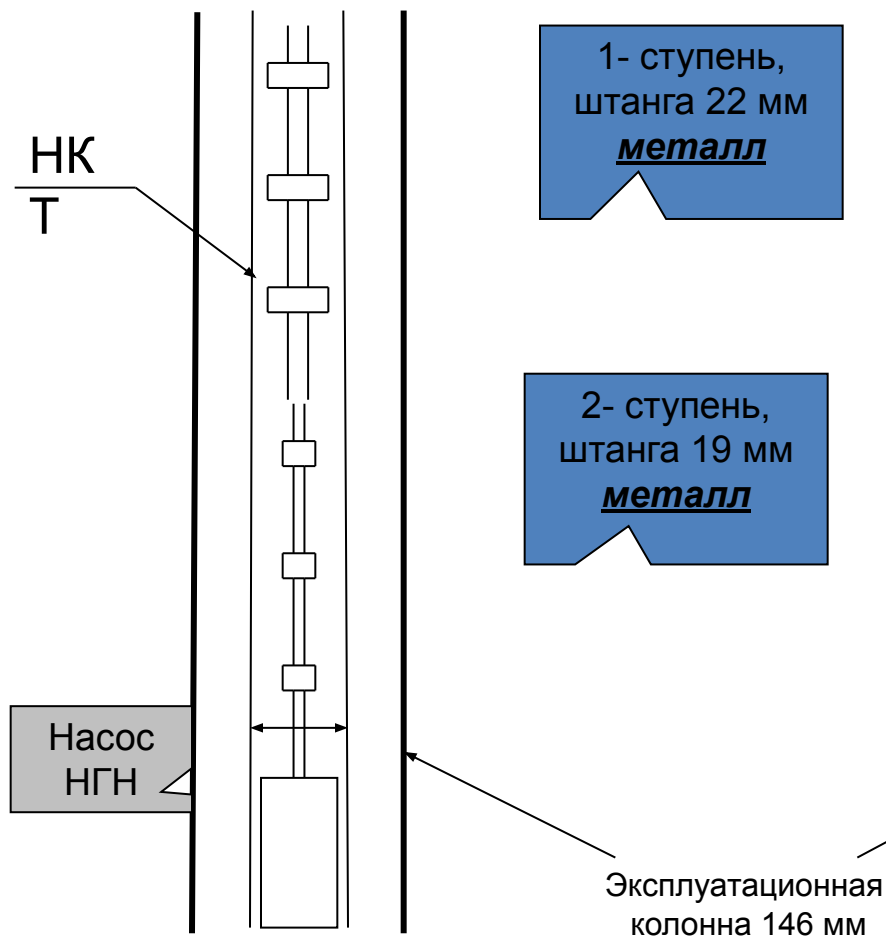
## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

### Характеристики СП штанг

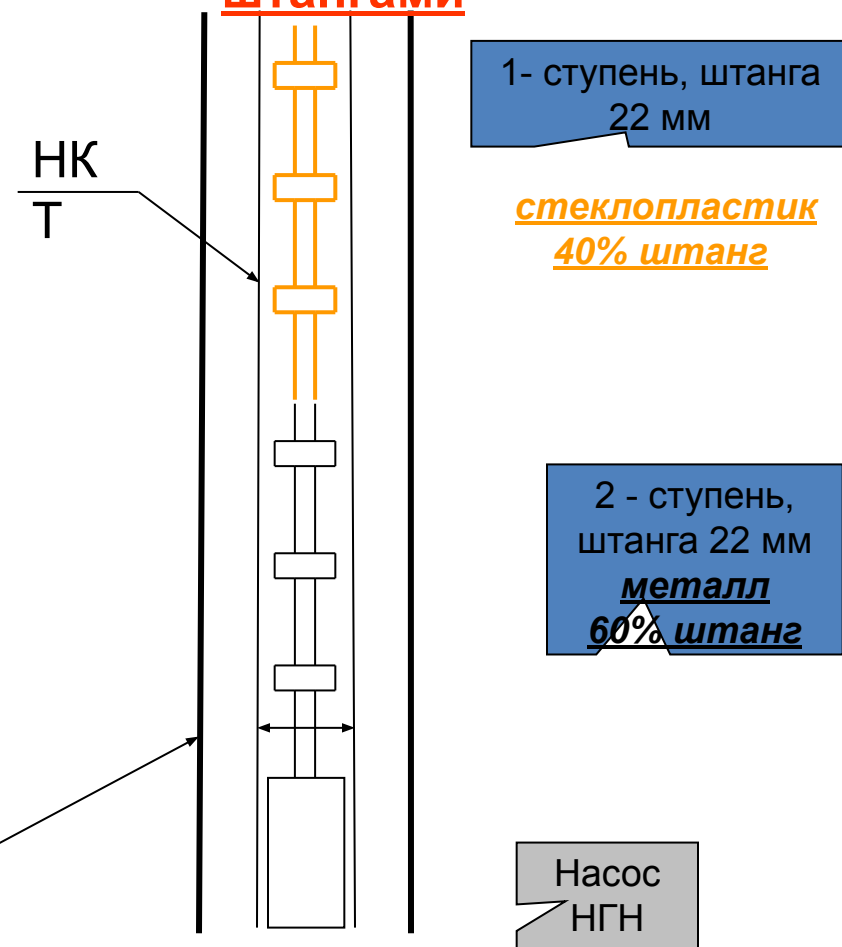
| Наименование показателя                     | Единица измерения | Стальные штанги (марка D) | Стеклопластиковые штанги |
|---|-------------------|---------------------------|--------------------------|
| Длина штанги                                | мм                | 5000 - 9000               | 3200 - 9000              |
| Наружный диаметр                            | мм                | 16,19, 22,25,29           | 16,19,22,25,29           |
| Погонная масса одного погонного метра 22 мм | кг                | 3,25                      | 1,2                      |
| Плотность                                   | кг/м <sup>3</sup> | 7800                      | 1900                     |
| Коэффициент шероховатости                   | мм                | 0,03                      | 0,0015                   |
| Срок службы                                 | Лет               | 2-10                      | 10-15                    |
| Ресурс работы                               | Млн.цикл          | 5                         | 7,5 - 15                 |
| Нагрузка на разрыв                          | Тонн              | 15                        | 25                       |

## Схема компоновки

### Традиционная компоновка с металлическими штангами



### Компоновка со стеклопластиковой штангами







## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

### ПРОЕМЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ СП ШТАНГ В ОАО «Удмуртнефть»

| № скв. | Месторождение | Наработка до внедрения, сут | Текущая наработка, сут | Причина внедрения СП НКТ         | Результат эксплуатации СП штанг                             |
|--------|---------------|-----------------------------|------------------------|----------------------------------|---|
| 1205   | Чутырское     | 75                          | 195                    | обрыв штанг (нагрузки, коррозия) | Эксплуатируется без отказов и замечаний с момента внедрения |
| 1034   | Чутырское     | 143                         | 215                    | обрыв штанг (нагрузки, коррозия) | Эксплуатируется без отказов и замечаний с момента внедрения |
| 739    | Мишкинское    | 90                          | 208                    | обрыв штанг (нагрузки, коррозия) | Эксплуатируется без отказов и замечаний с момента внедрения |
| 727    | Мишкинское    | 112                         | 163                    | обрыв штанг (нагрузки, коррозия) | Эксплуатируется без отказов и замечаний с момента внедрения |
| 1929   | Мишкинское    | 208                         | 162                    | обрыв штанг (нагрузки, коррозия) | Эксплуатируется без отказов и замечаний с момента внедрения |

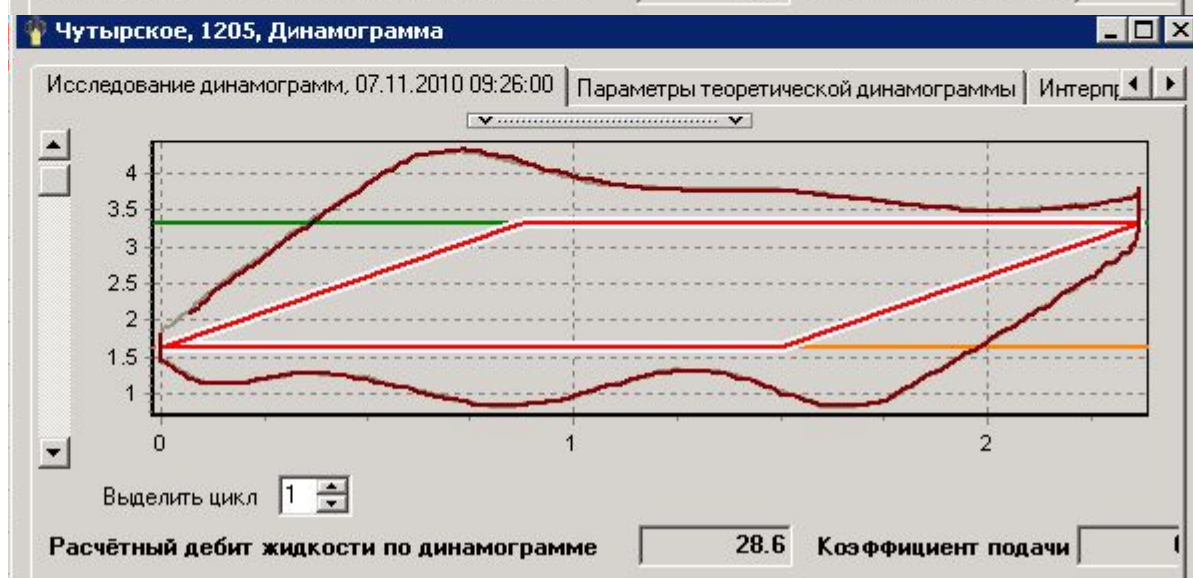


## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

Результат внедрения на скв. 1205 Чутырского м/н



До  
внедрения  
СП штанг

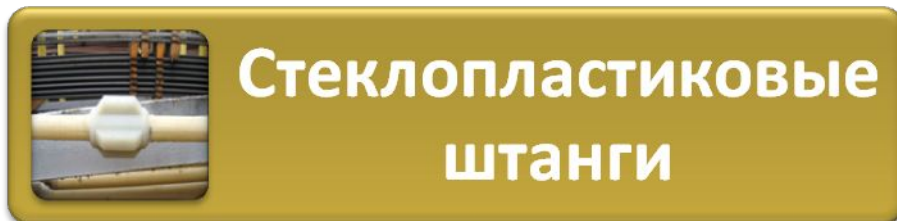


После внедрения  
СП штанг

1. Уменьшение амплитуды нагрузок
2. Увеличение коэффициента растяжения штанг



Преимущества и недостатки СП штанг



- 1. Снижение максимальной нагрузки при ходе вверх**
- 2. Снижение амплитудных нагрузок**
- 3. Отсутствие коррозии**
- 4. Возможность углубления подвески до 2000 метров**



- 1. Увеличение коэффициента растяжения штанг**
- 2. Невозможность работы в условиях образования эмульсий**



## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ НКТ И ШТАНГ В ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»

### Выводы по СП штангам

**1**

После проведения расчётов экономической эффективности  
рекомендовать для следующих скважин:

Обводнённость продукции более 70%  
и высокая степень коррозии

Отсутствие эмульсии в скважинной продукции

Максимальная глубина спуска до 2000 метров

**2**

Из-за увеличения растяжения штанг  
снижается коэффициент подачи насоса.

**3**

Снижение максимальных и амплитудных нагрузок  
на станок-качалку

**4**

Окончательное заключение можно сделать  
лишь после наработки более 365 суток.