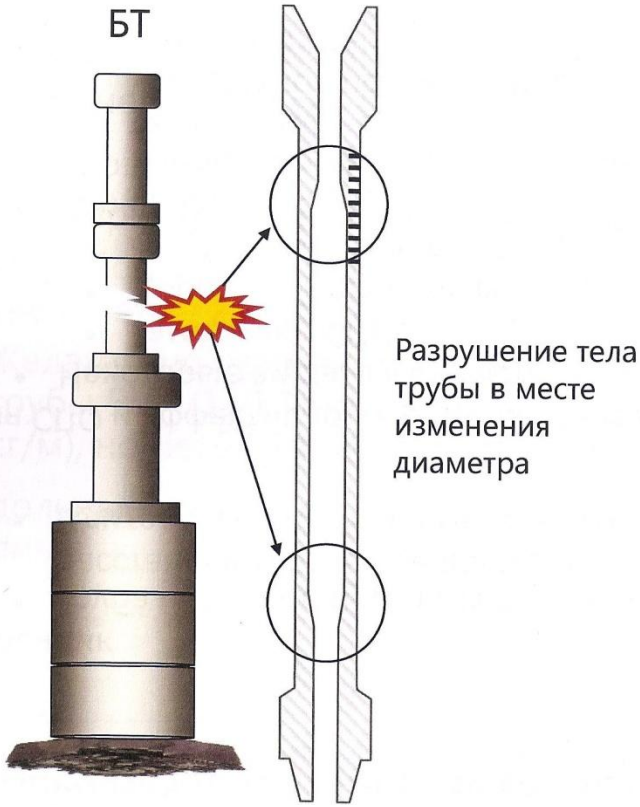
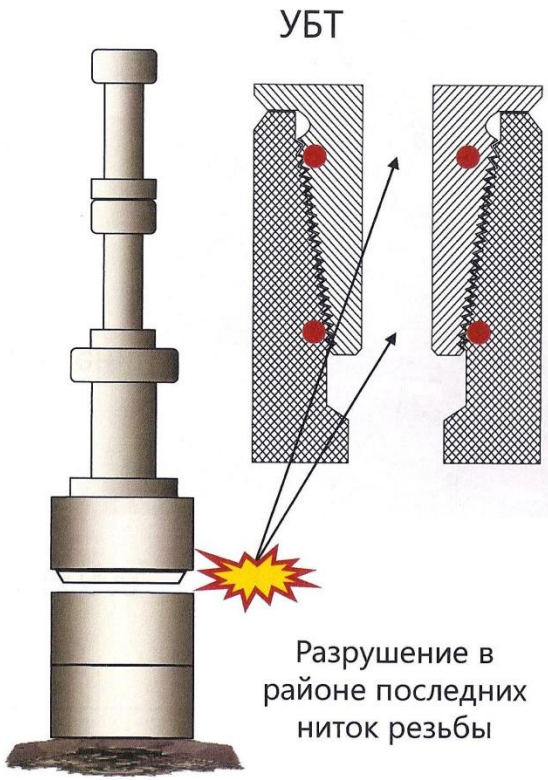
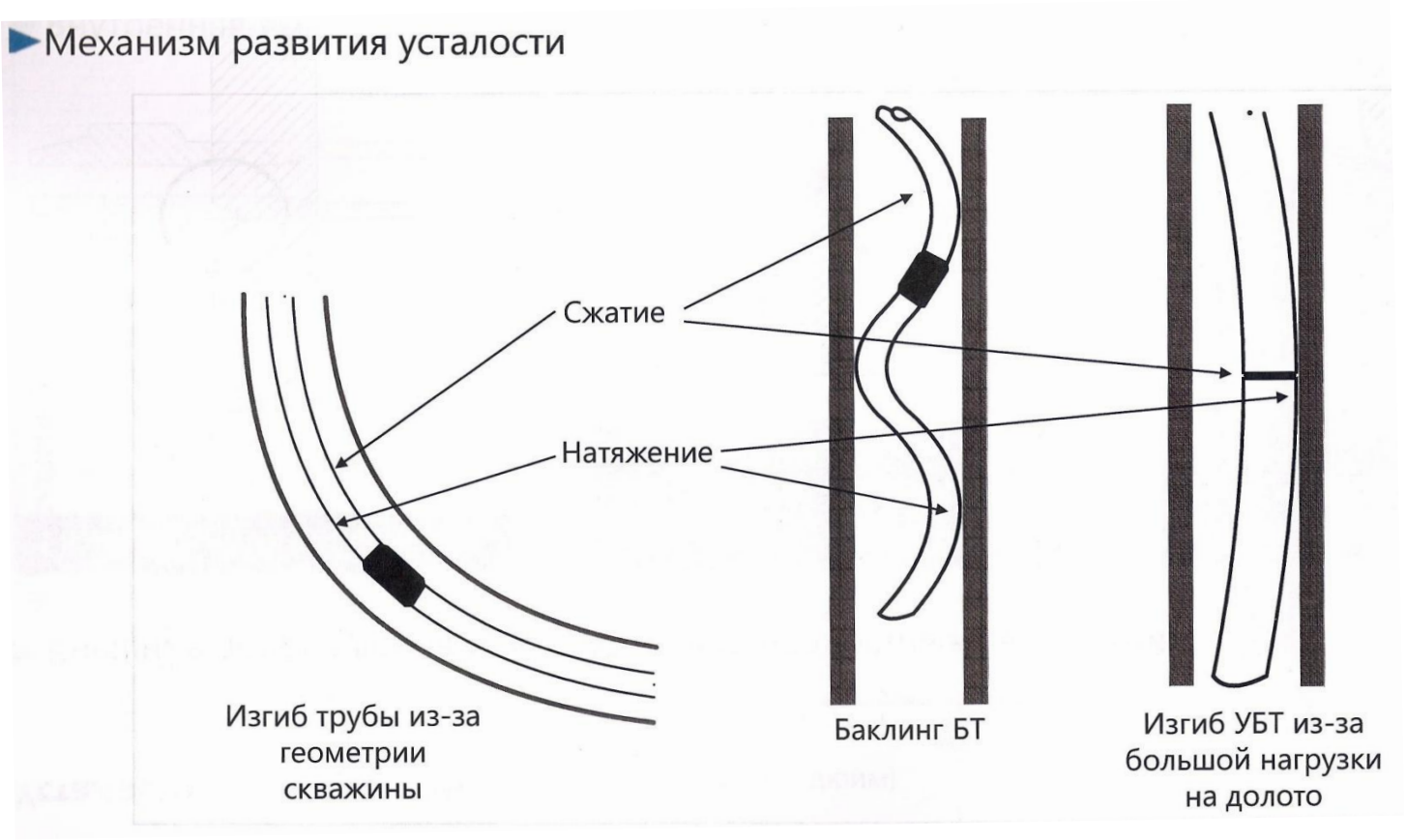
УСТАЛОСТНОЕ РАЗРУШЕНИЕ И ЭРОЗИЯ





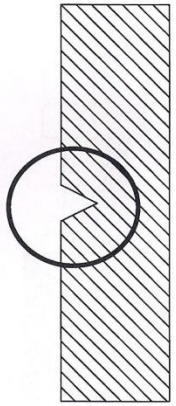
УСТАЛОСТНОЕ РАЗРУШЕНИЕ



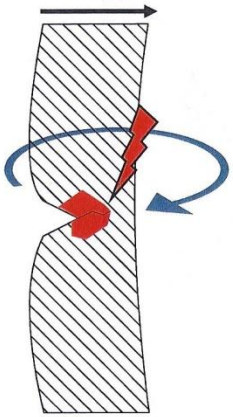
УСТАЛОСТНОЕ РАЗРУШЕНИЕ

► Внешние повреждения трубы ускоряют усталостные разрушения

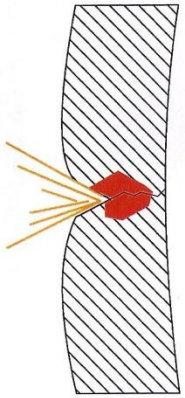
Повреждения от клиньев



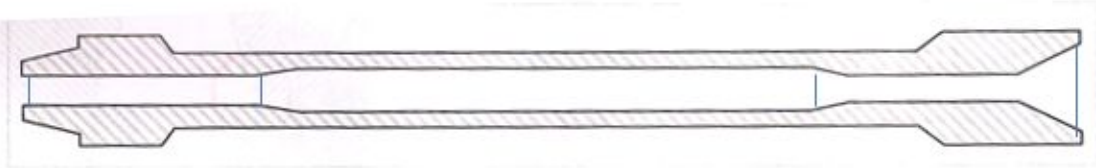
Микротрещина образуется в основании трещины



Микротрещина увеличивается

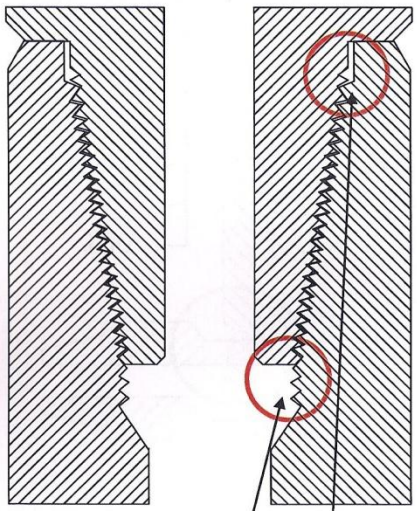


РАЗРУШЕНИЕ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ



УСТАЛОСТНОЕ РАЗРУШЕНИЕ И ЭРОЗИЯ

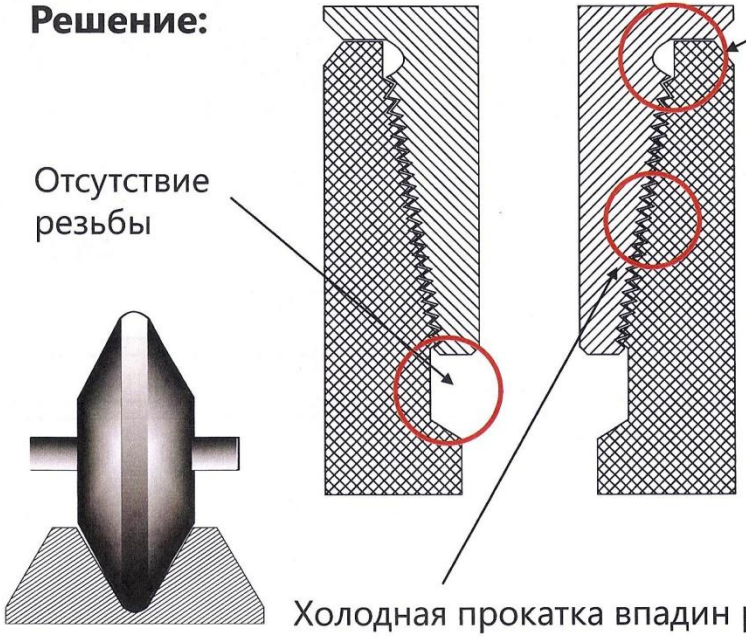
- Резьбовые соединения КНБК
  - Концентрация напряжений в нитках незакрученной резьбы



Problem

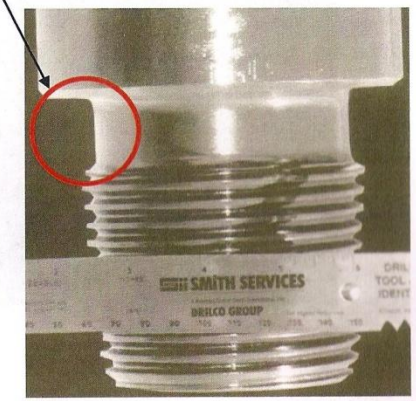
Места концентрации напряжений

Решение:



Отсутствие резьбы

Выточка



Холодная прокатка впадин резьбы

УСТАЛОСТНОЕ РАЗРУШЕНИЕ

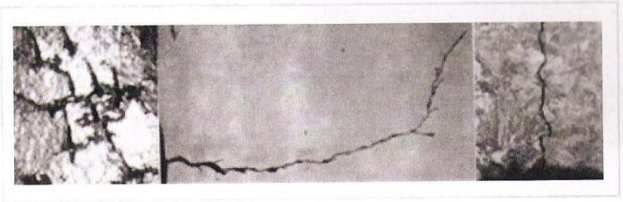
► Отношения жесткости КНБК

Для стандартного бурения коэф. жесткости < 5.5

При больших нагрузках коэф. Жесткости < 3.5

УСТАЛОСТНОЕ РАЗРУШЕНИЕ И КОРРОЗИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

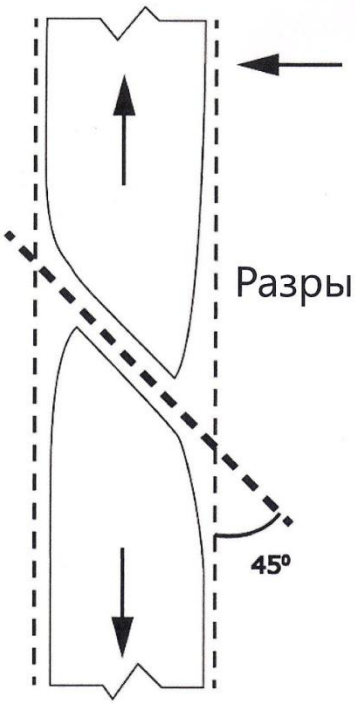
- Коррозионная агрессивность среды
  - Кислотность – растворение защитной пленки
  - Растворенные соли
  - Сероводород
  - Кислород
  - Углекислота
- Ингибирующие свойства раствора



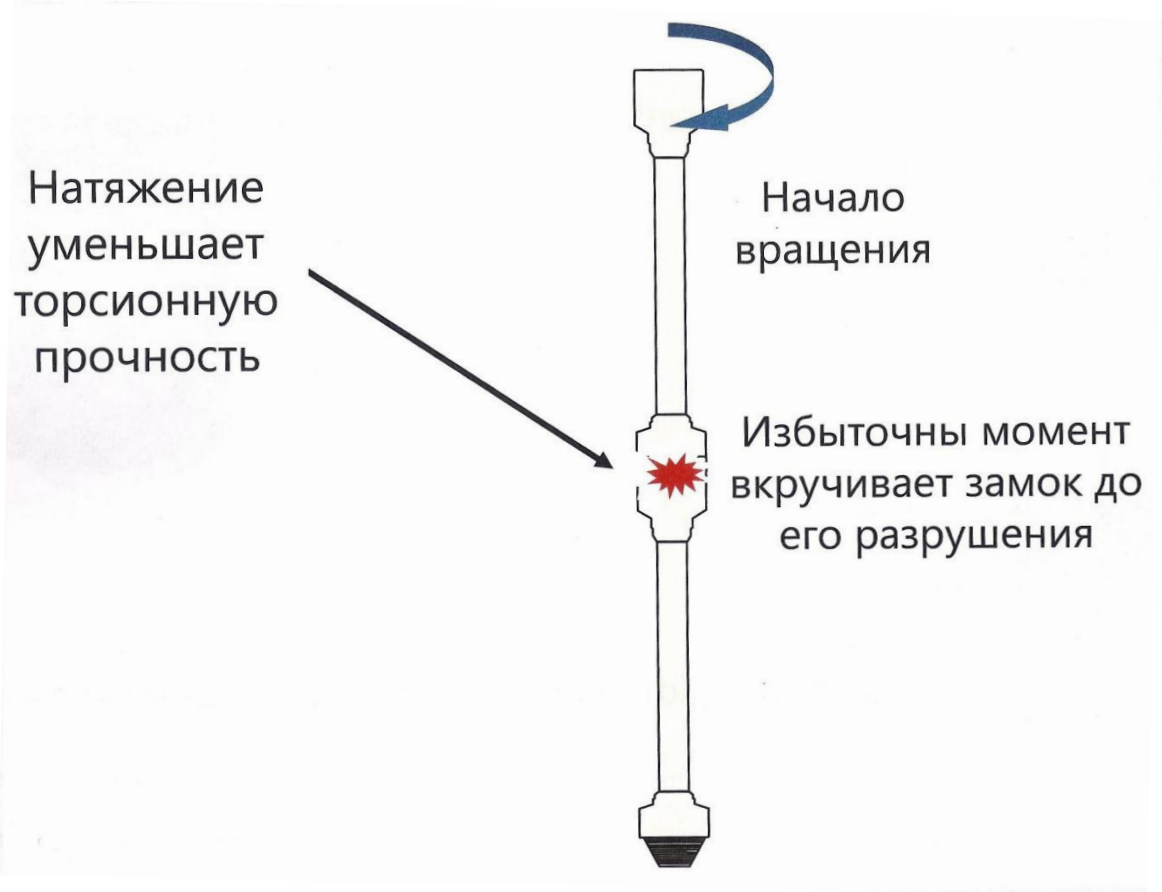
РАЗРУШЕНИЕ ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ПРЕДЕЛА ТЕКУЧЕСТИ И ПРОЧНОСТИ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ (растяжении - натяжение)

- Приложенный момент уменьшает прочность трубы на разрыв

Утоньшение

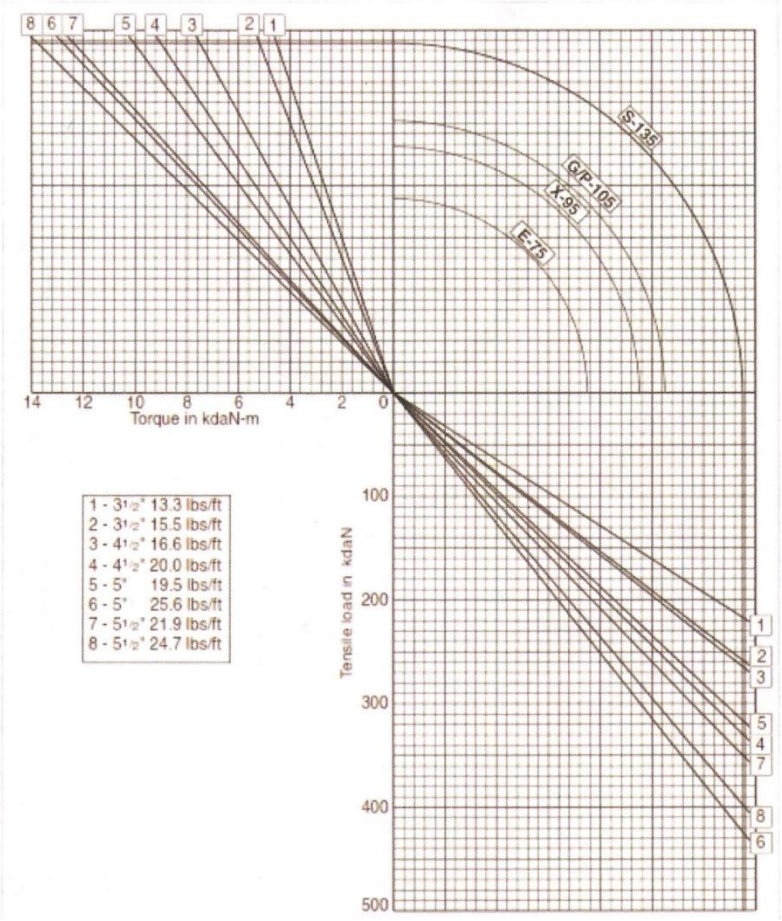


РАЗРУШЕНИЕ ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ПРЕДЕЛА ТЕКУЧЕСТИ И ПРОЧНОСТИ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ
(кручение)



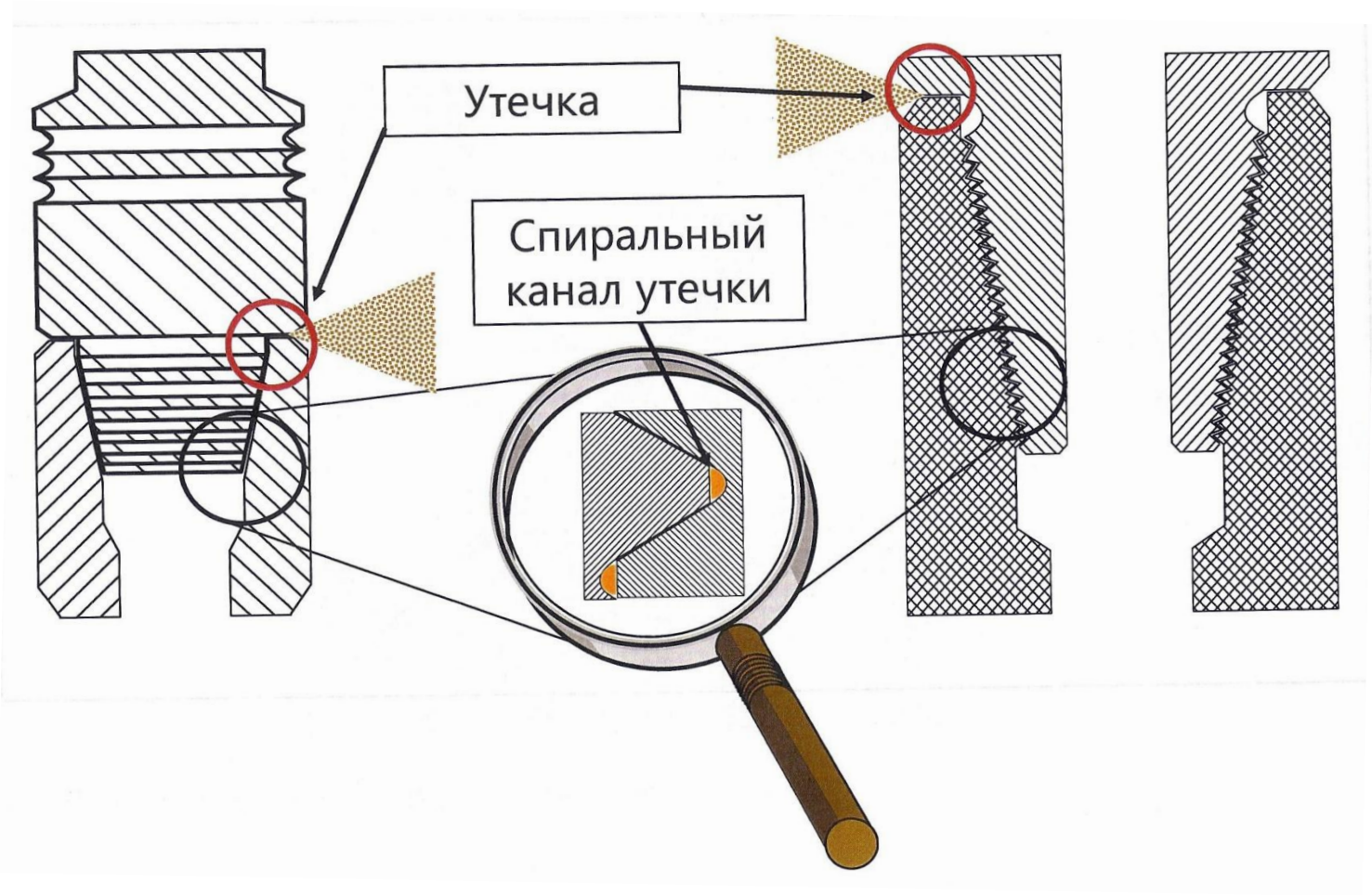
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ НАТЯЖЕНИЯ И МОМЕНТА ДЛЯ РАЗНЫХ СОТРАМЕНТОВ БК

Разрушение: Натяжение + Приложенный момент

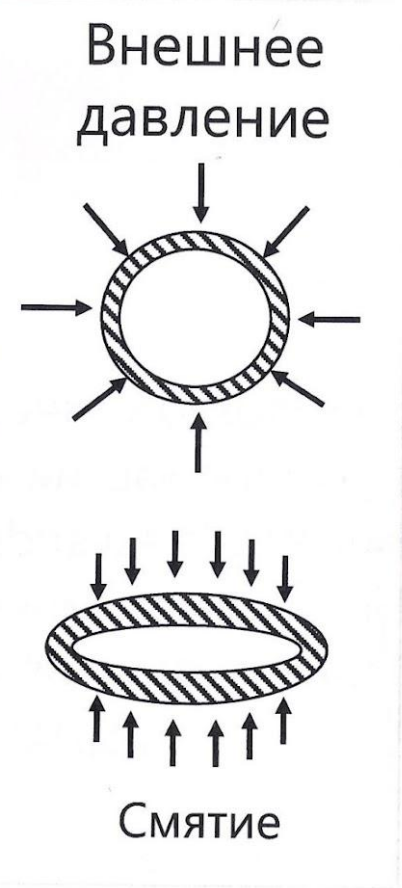


Новая труба
Коэф. Запаса - 1

ПРОМЫВ РЕЗЬБ



РАЗРУШЕНИЕ КОЛОННЫ

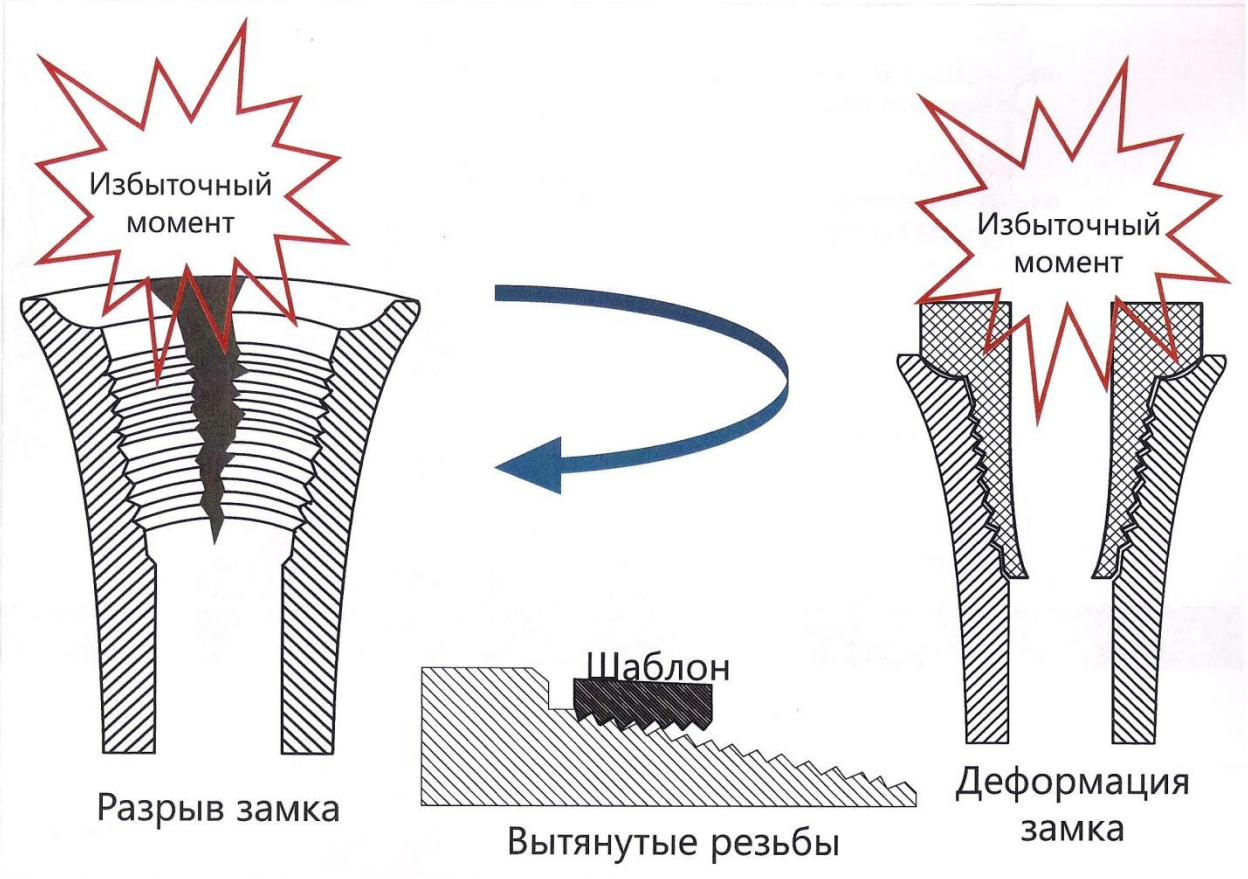


УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСА КОЛОННЫ

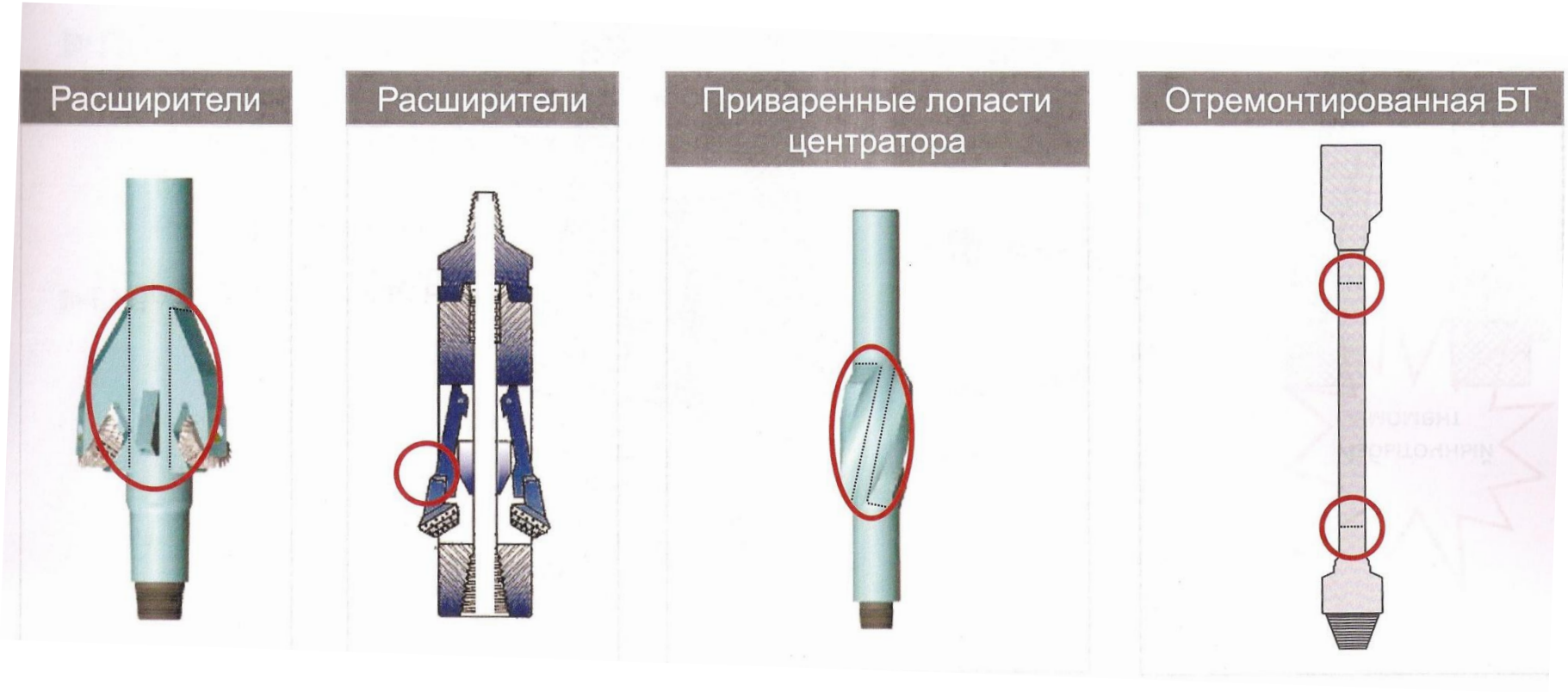
- Предотвращение
  - Минимизация интенсивности набора кривизны
  - Использование защитных наварных швов на буровых замках
  - Минимизировать вращение
  - Регулярная инспекция труб
  - Использование подходящих вставок УМК

РАЗРУШЕНИЕ МУФТЫ И НИПЕЛЯ КОЛОННЫ

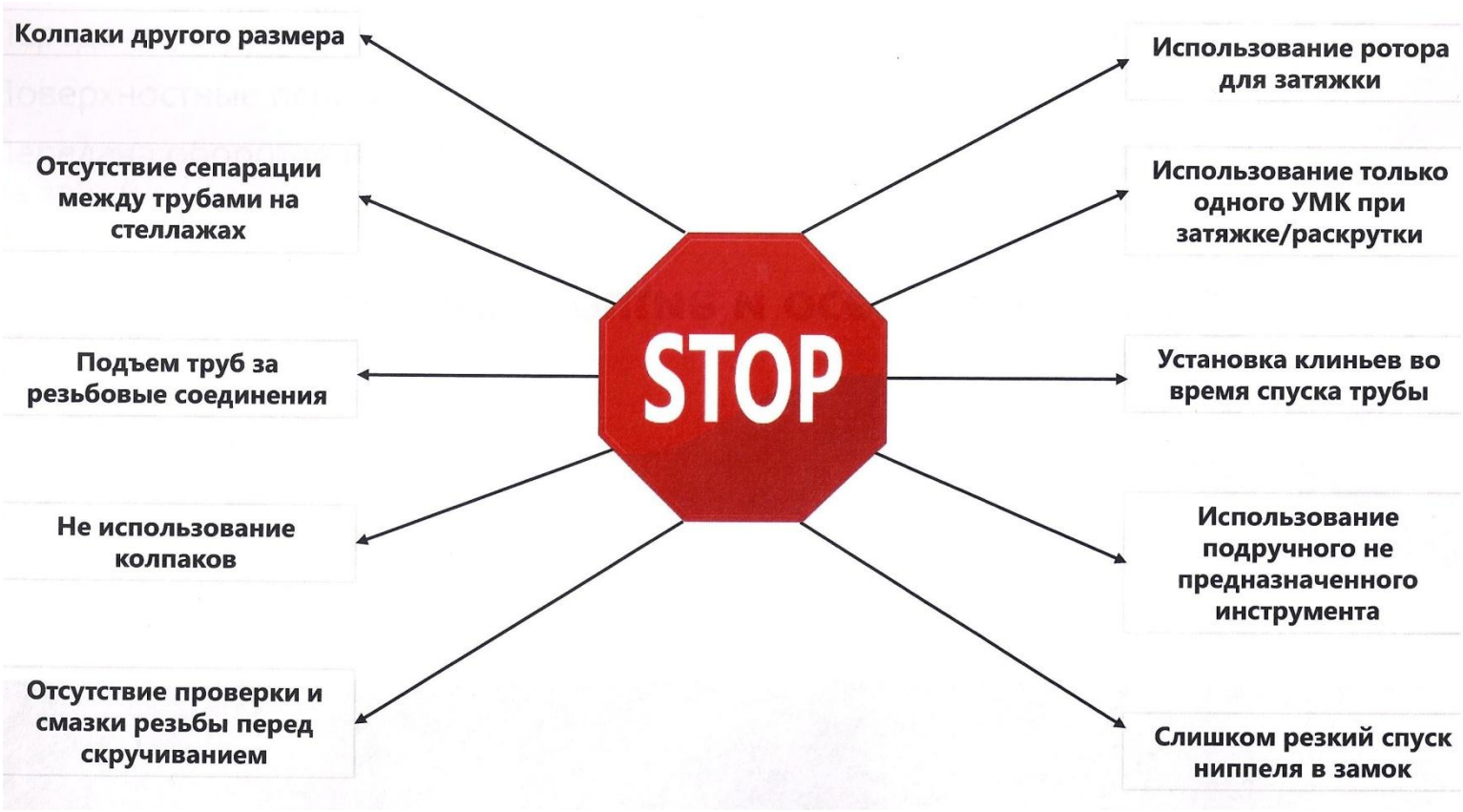
- Вибрации при вращении



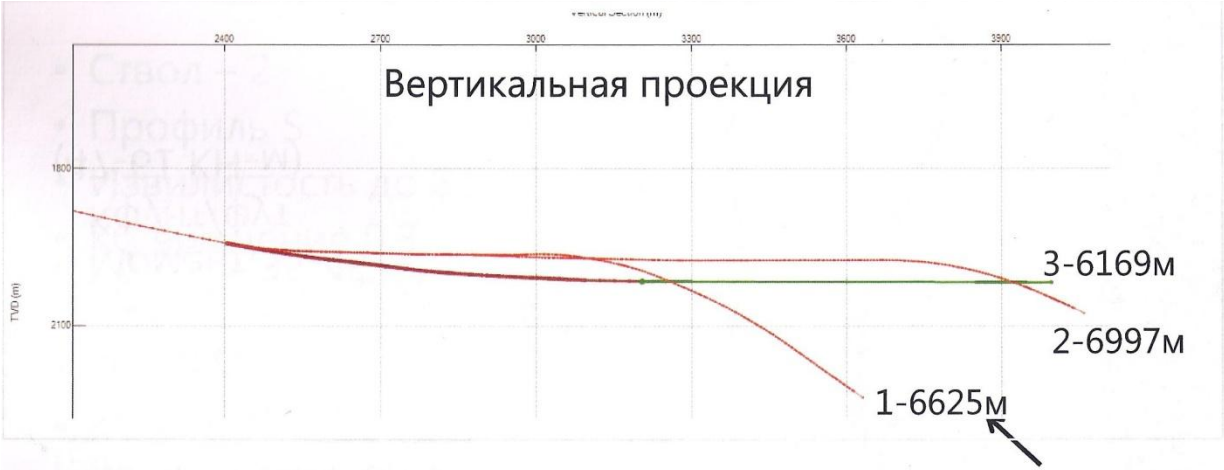
РАЗРУШЕНИЕ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КОЛОННЫ И ЭЛЕМЕНТОВ КНБК

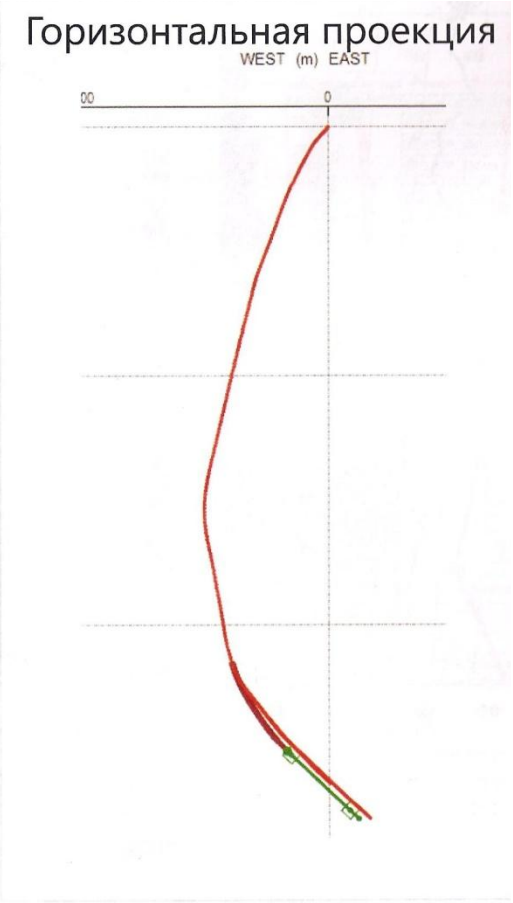


ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СНИЖЕНИЕ РЕСУРСА КОЛОННЫ



СКРУЧИВАЮЩИЕ НАГРУЗКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПРОФИЛЯ



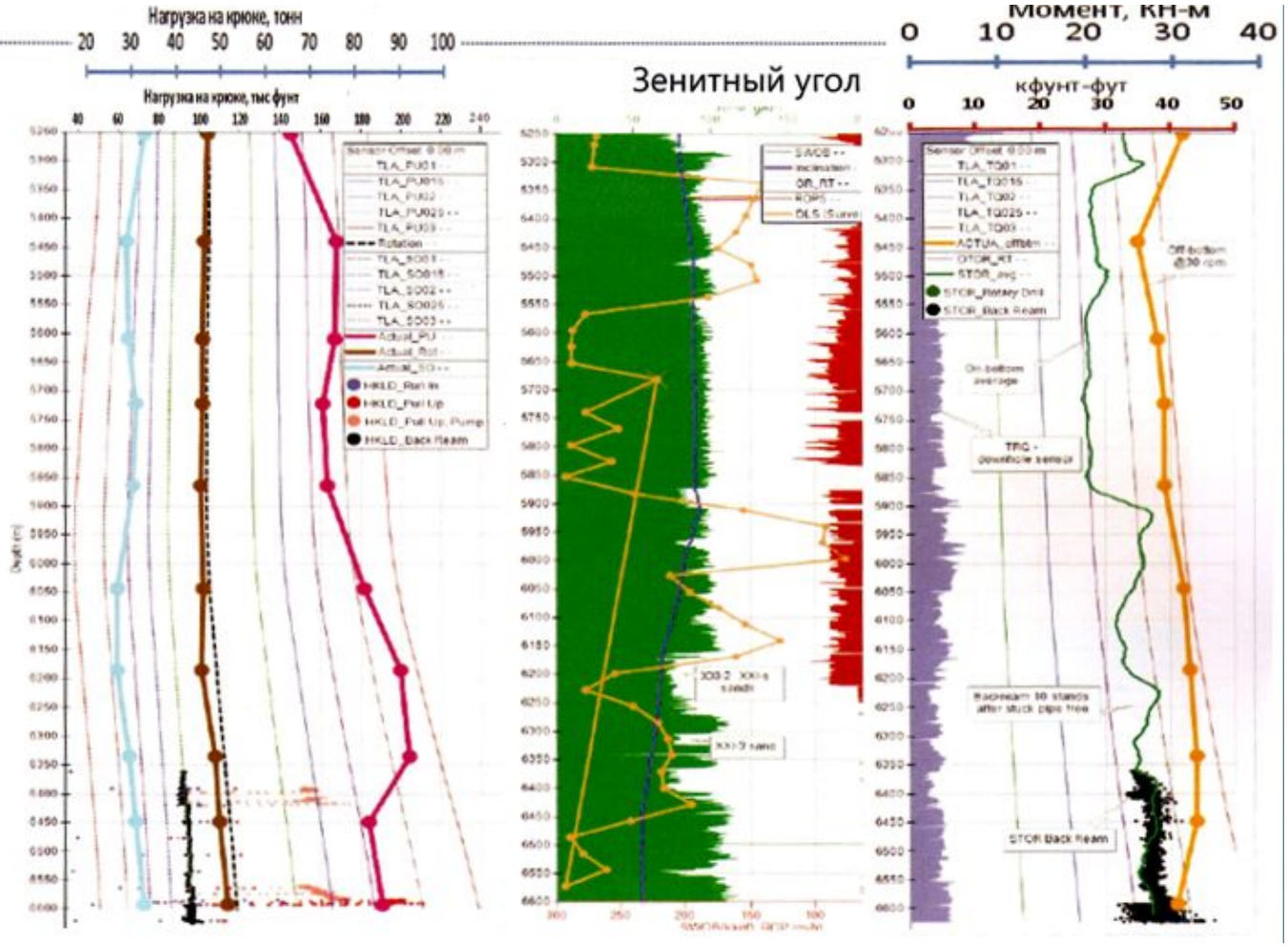


Сравнение траекторий	Ствол – 1 Профиль S	Ствол – 2 Профиль S	Ствол -3 Горизонт
Извилистость, град/30м	4.5	2.5	2
КС вращение	0.24	0.30	0.20
КС разгрузки	0.21	0.20	0.20
КС подрыва	0.21	0.27	0.18
Момент, Кфунт/фут / КН-м	35-45/47-61	40-45/54-61	28-30/38-41
Глубина скважины, м	6625	6997	6169

СКРУЧИВАЮЩИЕ И ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ ПО ТРАЕКТОРИИ

- Ствол - 1
- Профиль S
- Извилистость до 4.5град/30м
- КС вращение 0.24
- КС разгрузки 0.21
- КС подрыва – 0.21
- Момент 35-45 Кфунт/фут

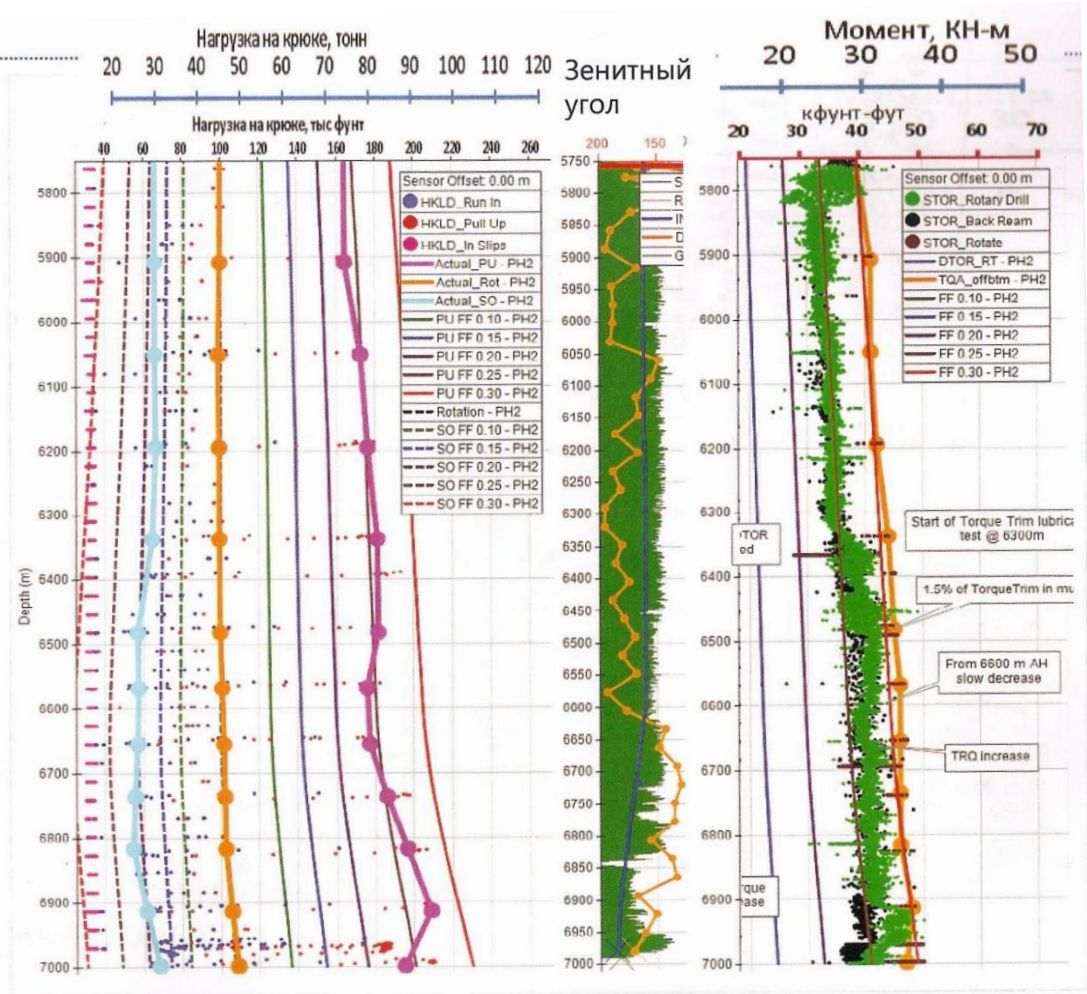
(47-61 КН-м)



СКРУЧИВАЮЩИЕ И ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ ПО ТРАЕКТОРИИ

- Ствол – 2
- Профиль S
- Извилистость до 2.5град/30м
- КС вращение 0.3
- КС разгрузки 0.20
- КС подрыва – 0.27
- Момент 40-45 Кфунт/фут

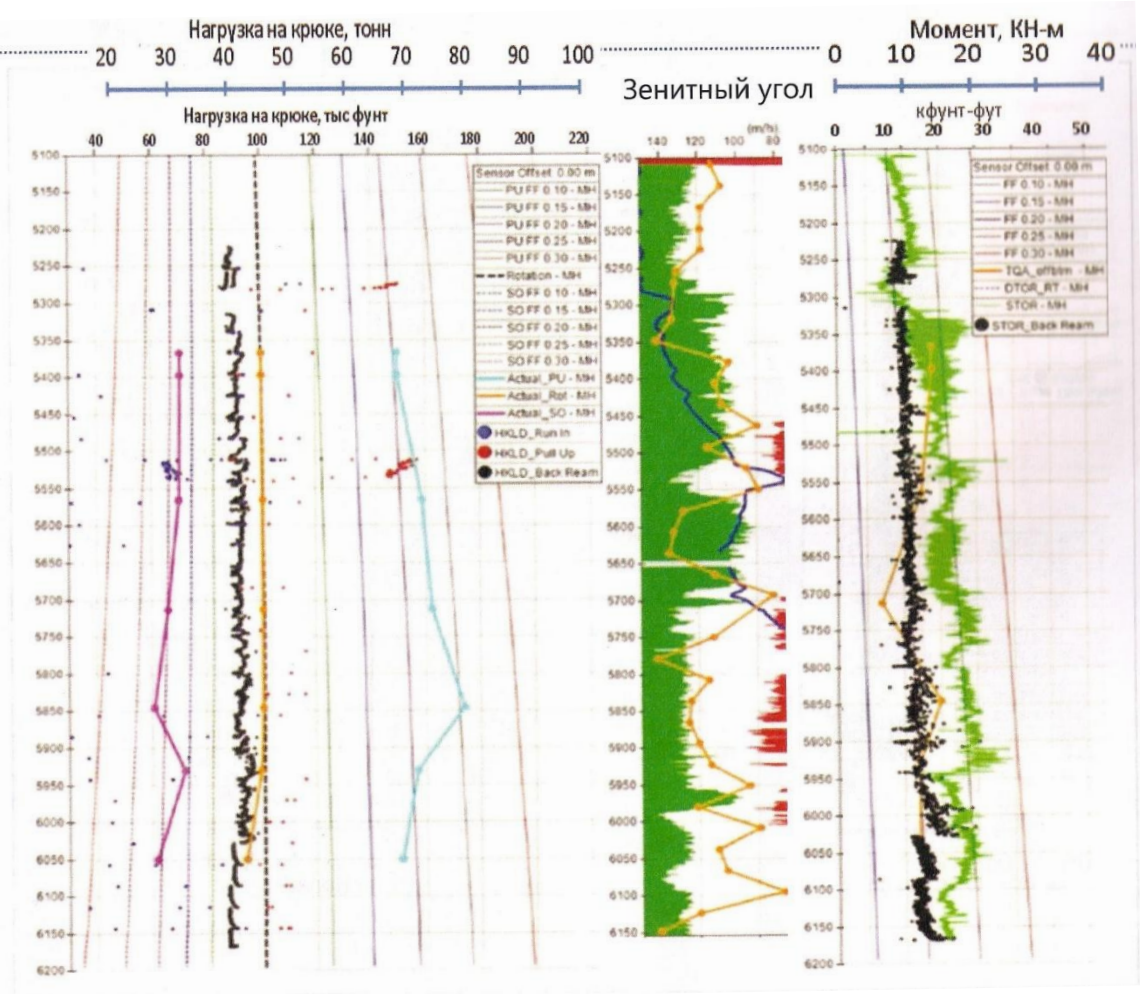
(54-61 КН-м)



СКРУЧИВАЮЩИЕ И ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ ПО ТРАЕКТОРИИ

- Ствол – 3
- Профиль горизонтальный прямой
- Извилистость до 2град/30м
- КС вращение 0.20
- КС разгрузки 0.20
- КС подрыва – 0.18
- Момент 28 Кфунт/фут

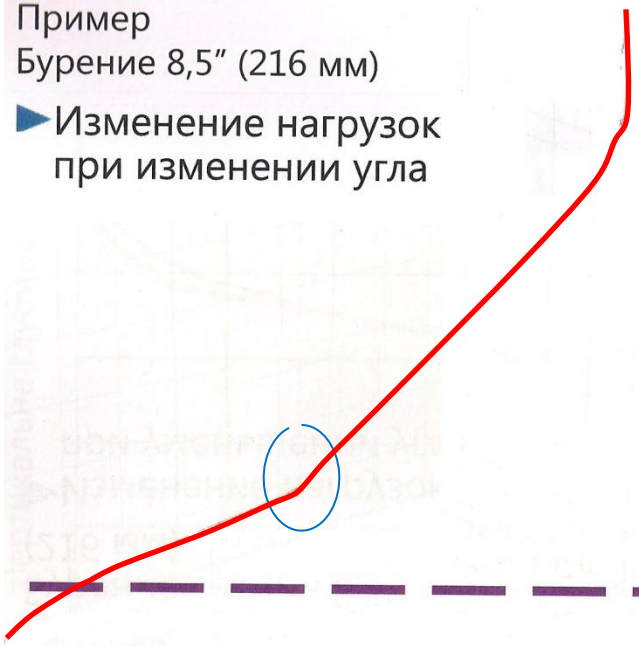
(38 КН-м)

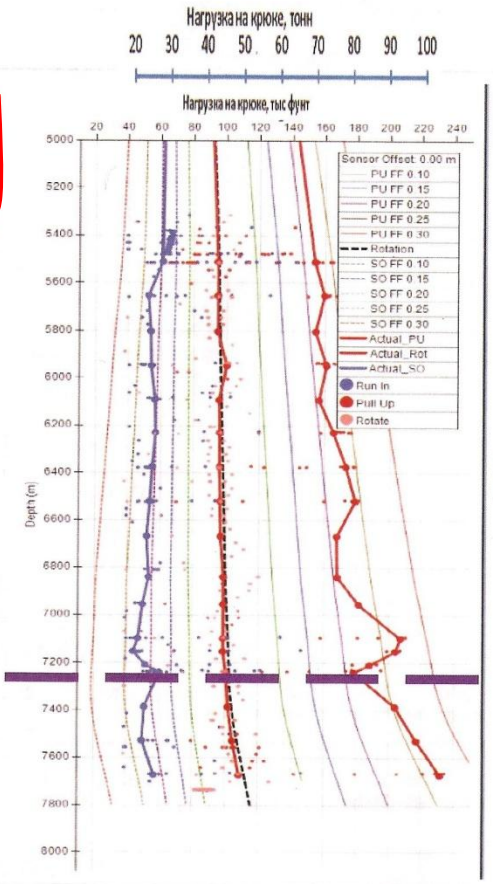


СКРУЧИВАЮЩИЕ И ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ ПО ТРАЕКТОРИИ

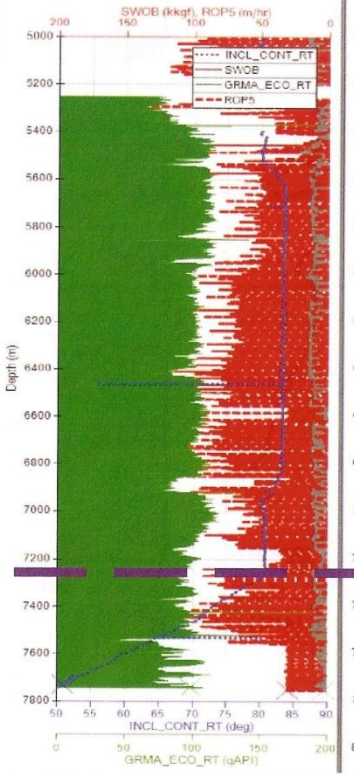
Пример
Бурение 8,5” (216 мм)

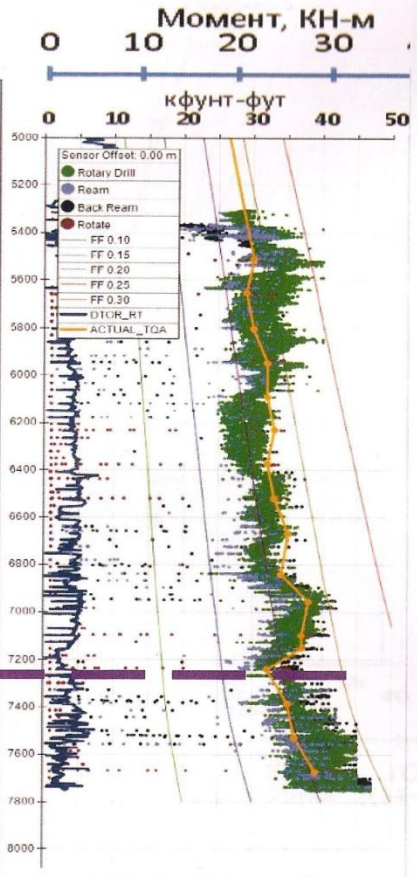
- Изменение нагрузок при изменении угла





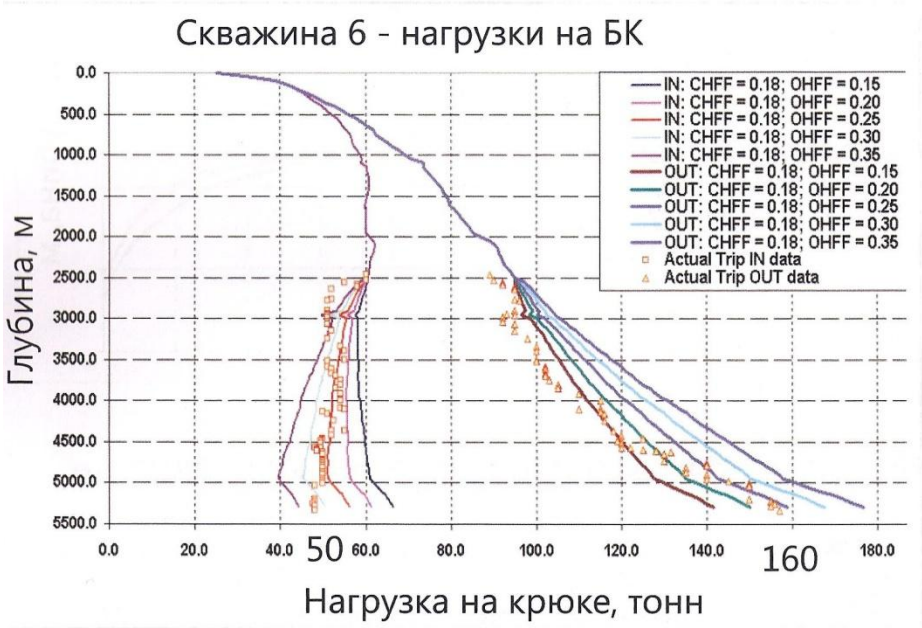
Зенитный угол

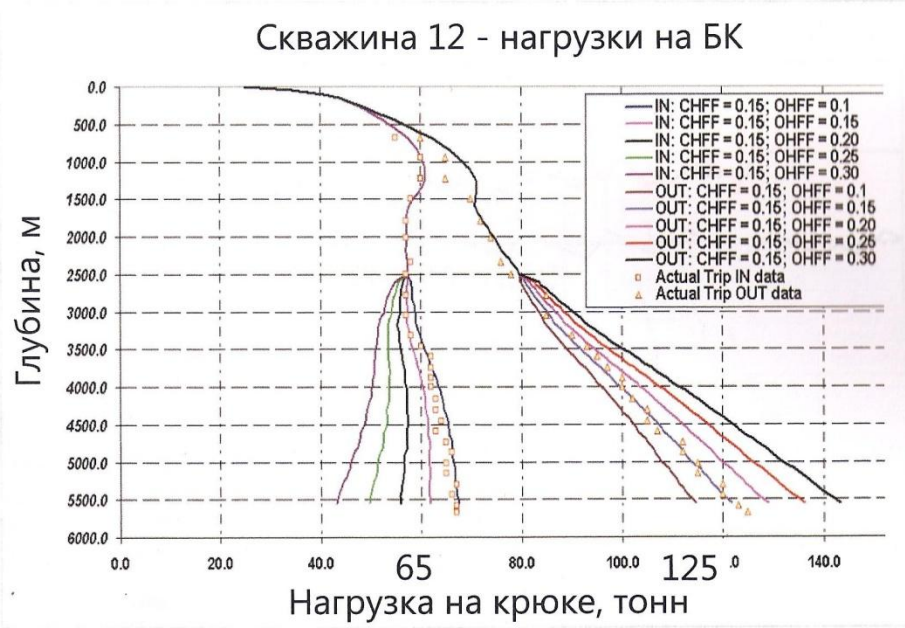




ИЗМЕНЕНИЕ НАГРУЗКИ ПРИ РАЗНЫХ КОЭФФИЦИЕНТАХ ТРЕНИЯ И ЗАДАННОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ИСКРИВЛЕНИЯ

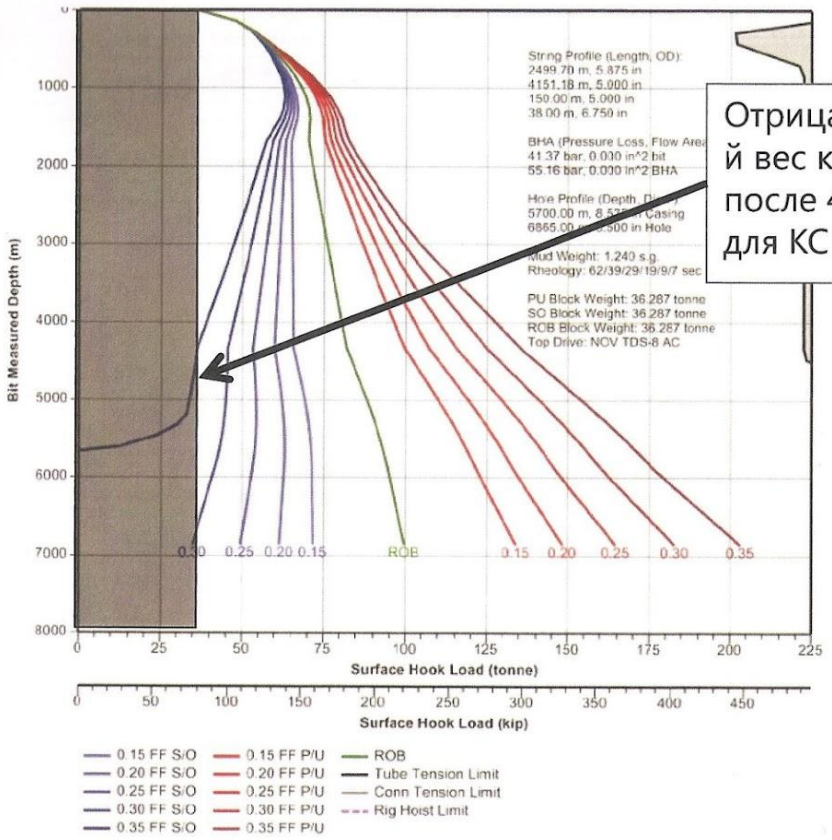
- Пример влияния интенсивности искривления на осевые нагрузки





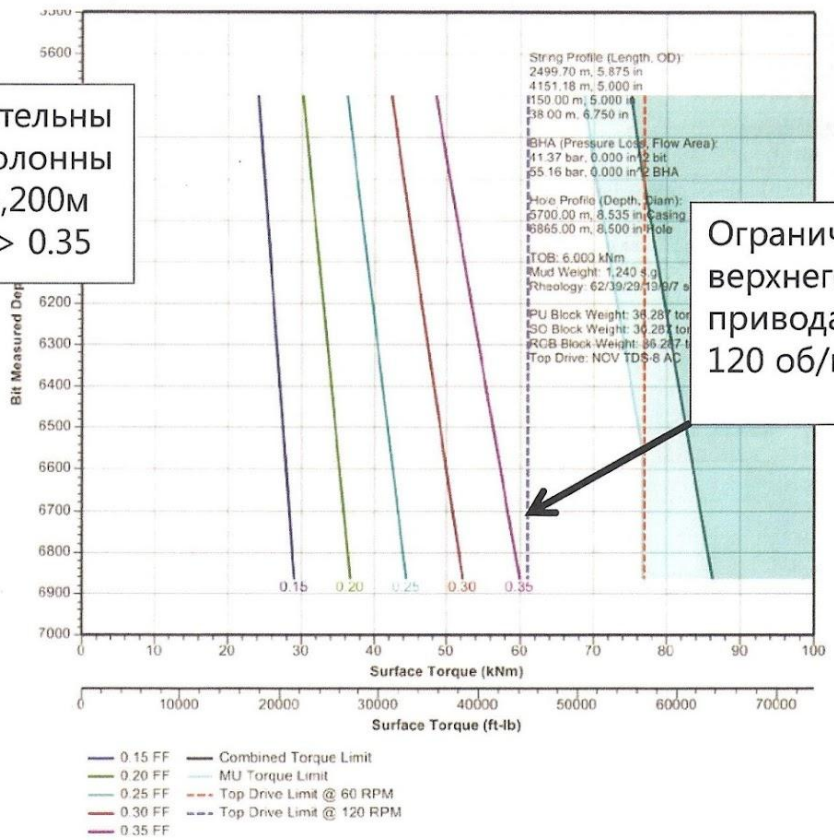
СКРУЧИВАЮЩИЕ И ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ

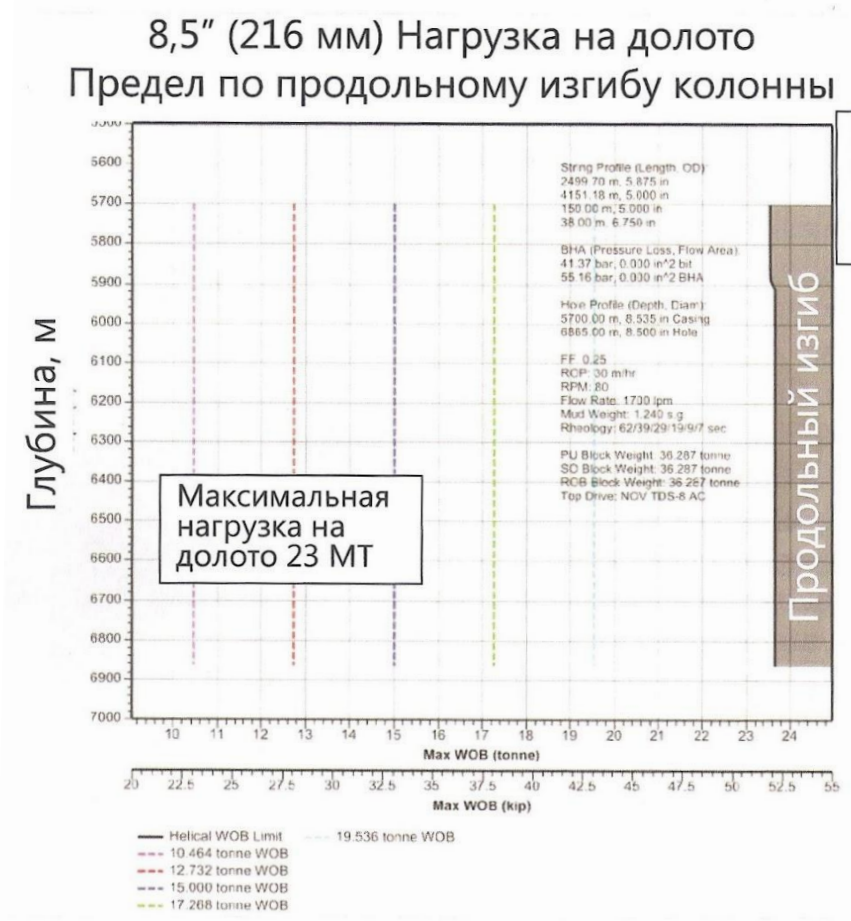
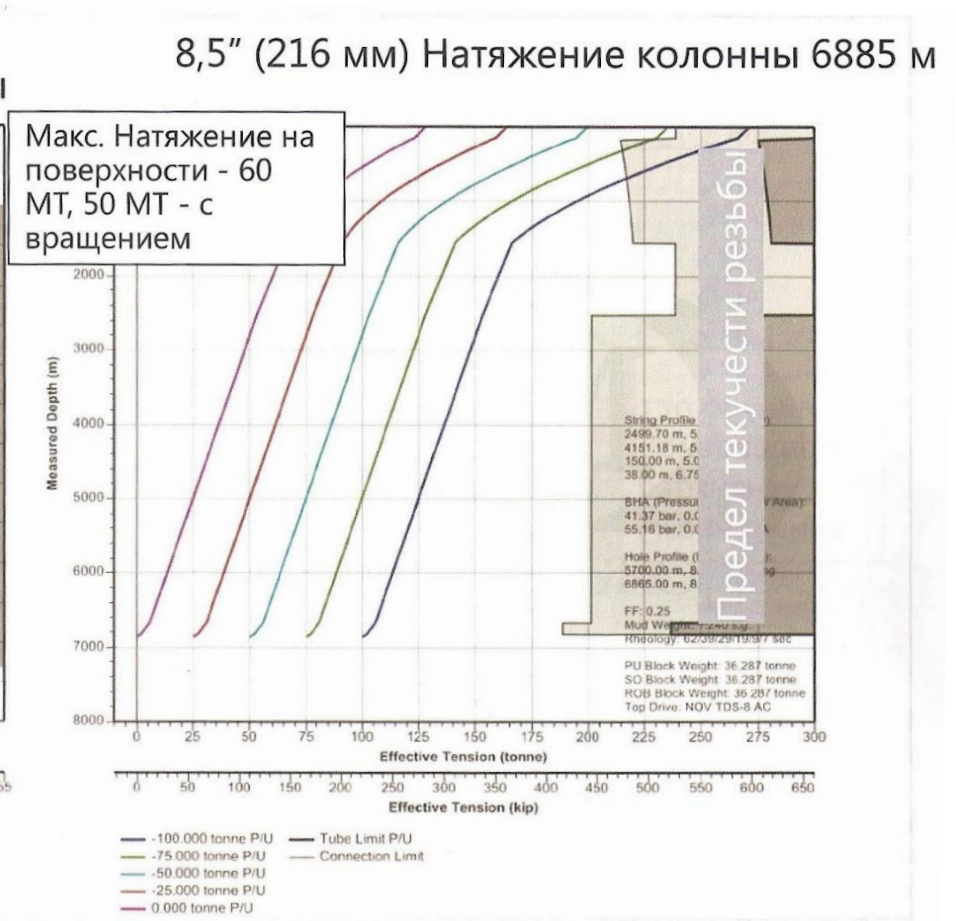
8.5″ (216 мм) Нагрузка на крюке



Отрицательный вес колонны после 4,200м для КС > 0.35

8.5″ (216 мм) момент вращения



Ограничение верхнего привода при 120 об/мин

СКРУЧИВАЮЩИЕ И ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ