



**Weatherford®**



---

## **Решения по оптимизации строительства скважин от компании Везерфорд, для ОАО «РИТЭК»**

Подготовил: Павел Шилкин

[Pavel.Shilkin@eu.weatherford.com](mailto:Pavel.Shilkin@eu.weatherford.com)

10 Апреля 2014



## Исходные данные



**Средне - Назымское месторождение**

**Данные бурения скважины 100Г**

**Данные бурения боковых стволов  
скважины 100Г**



## Скважина



- При расчетах использовались данные бурения скважины
- Скважина 100Г
- Заказчик ОАО «РИТЭК»
- Месторождение Средне-Назымское
- Локация ХМАО-ЮГРА
- Страна Российская Федерация
- Долгота/Широта N 6868684.920м, E 12478952.312м
- Тип формации Терригенный
- Альтитуда ротора 89,01 м от уровня моря



## Осложнения при строительстве скважины 100Г



- **Ранний выход на интервал углов 40-65° во Фроловской свите приводит к увеличению градиента обрушений пород и риску лавинообразного сползания шлама**
- **Используемый вес бурового раствора не является достаточным для контроля стабильности ствола**
- **Буровой раствор на водяной основе приводит к разбуханию глин и их обрушению. Кроме того, ввиду взаимодействия с пластовыми флюидами, существует риск значительного изменения реологии раствора**
- **Высокие скорости проведения СПО приводят к обрушению стенок скважины и скоплению шлама**
- **Значительные перепады ЭЦП при использовании моторов (зашламление скважины), вместо РУС увеличивают риск порвать пласт в результате превышения давления разрыва или дисбаланса с пластовым давлением (выбросы газа)**



## Решения для минимизации рисков и осложнений



- Проработка ствола на ОК на БТС с упорными кольцами (с учетом T@D) /
- Бурение НН интервала на ОК с извлекаемой системой DDwC (R&D project USA in progress for 9-5/8" size)
- Бурение НН интервала на Хвостовике системой DDwL (R&D project Russia, to use existent system, work our the retrieving way of M/LwD with coil tubing)
- Описание системы (CCS) Continues Circulation System, CBHP option
- Описание системы MPD Microflux vs Superchoke, рассчитать гидравлику для опции CBHP с применением устьевого противодействия и замкнутого контура циркуляции

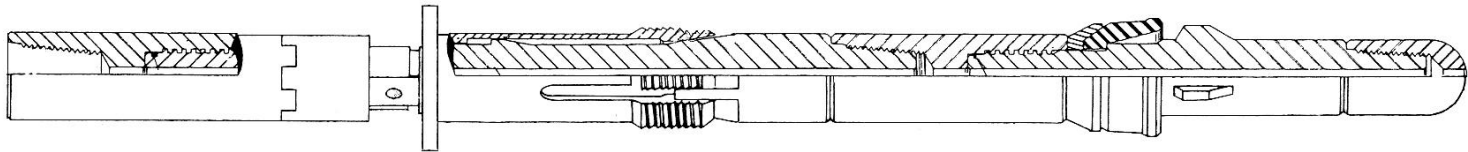


# Передаточное устройство



Удерживающее на весу обсадную колонну и предающее вращение и поток промывочной жидкости под давлением.

Простая, безопасная, надежная модифицированная труболовка



Захват

Пакер



# Система OverDrive для спуска обсадных колонн

RUSSIA



Внешний инструмент.  
7-in. через 14-in.



Привод



Внутренние инструменты  
9 5/8-in. через 20-in.



Внешний инструмент  
4 1/2-in. через 10 3/4-in.

**TorkDrive™ Heavy Duty**  
высокомоментный инструмент  
для работы в глубоких водах,  
глубоких скважинах,  
соединения высшего качества

**TorkDrive Modular** инструмент с приводом и  
захватывающей системой, большой выбор размеров  
обсадных колонн, разнотенные трубы, соединения  
высшего качества



# Развитие

## Defyer™



Прототип 1999

**Defyer™  
DU300**  
Янв 2000



**Defyer™  
DT306**  
Май 2000



**Развитие**



**Defyer™ DPA**  
Дек 2010



**CleanReam™**  
Дек 2006



**Defyer™ DPC**  
Авг 2003

Специфика выбора  
разбуриваемых буровых  
башмаков Defyer™







## Defyer™ серия DPA



корпус выполнен  
из стали 4145ASI

лобовая часть выполнена из  
сплава алюминия

заменяемые в полевых  
условиях насадки 16/32"  
разбуриваемые PDC долотом



специальная замковая резьба между  
алюминиевой лобовой частью и  
корпусом

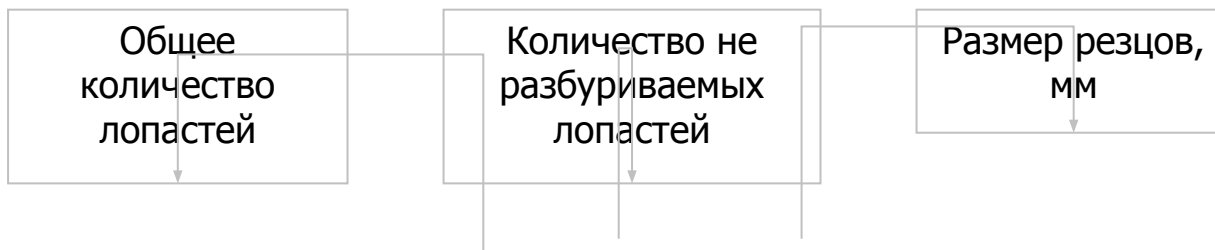
высококачественные  
PDC резцы

авиационный сплав алюминия  
для усиления разбуриваемых  
лопастей





# Обозначение бурового башмака



**D P A 4 4 16 X**

Defyer™

Конструктивные особенности резцов

P – PDC  
T – TSP  
V – HVOF  
H –  
Гибридный

Материал разбуриваемой части башмака

A – Алюминиевый  
C – Разворачиваемый  
M – Фрезеруемый

Особенность

B – би-центричный или с двумя осями  
G – усиленная калибрующая часть  
K – с обратным расширением  
N – с усиленным гидромонитором  
S – со специальным внутренним проходным диаметром (drift)  
V – усиленная лобовая часть  
X – смешанный размеры резцов

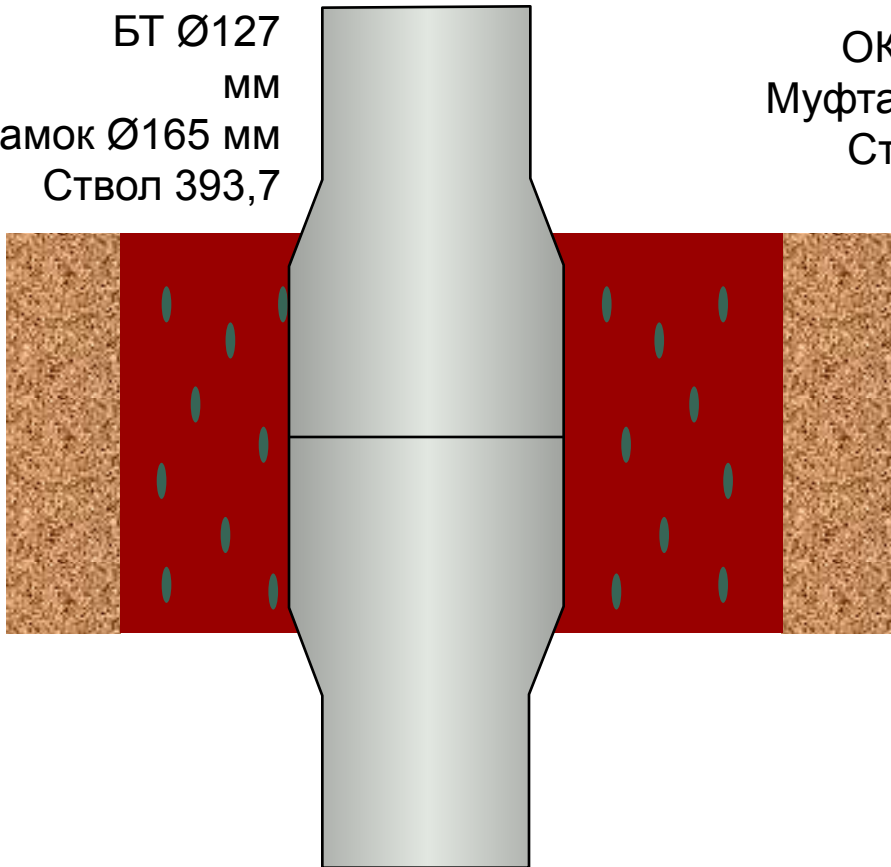


# Преимущества БОК



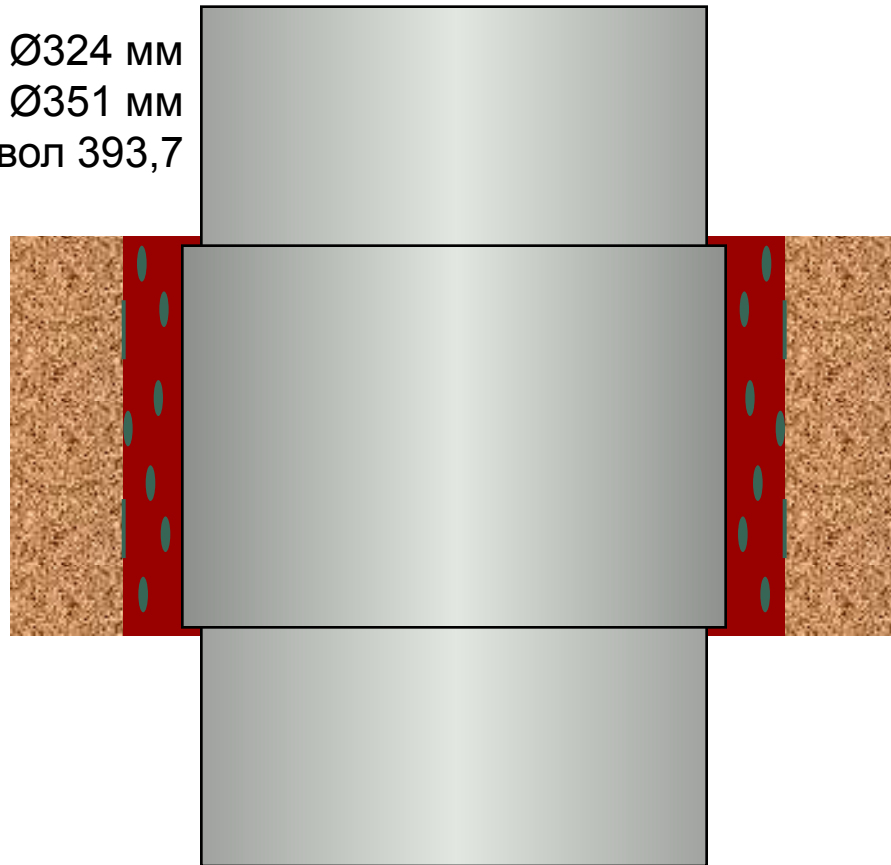
## Традиционное бурение

БТ Ø127  
мм  
Замок Ø165 мм  
Ствол 393,7



## Бурение на ОК DwC

ОК Ø324 мм  
Муфта Ø351 мм  
Ствол 393,7





## Эффект «затирания»

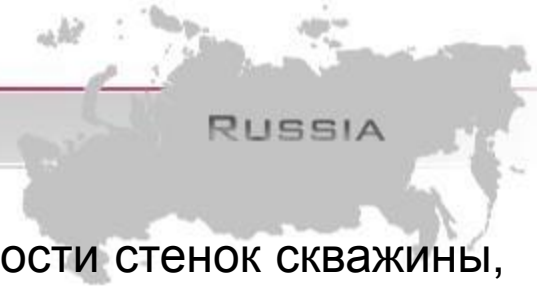
- Факторы влияющие на возникновение эффекта «затирания»:
- Плавное вращение обсадной колонны.
  - Профиль давления в затрубе.
  - Широкий диапазон размеров частиц разрушенной породы.



- Частицы шлама меньше от 10% до 20% меньше шлама выходит на поверхность



# Как это измерить?



- Единственный реальный способ измерения прочности стенок скважины, это тест на приемистость пласта.

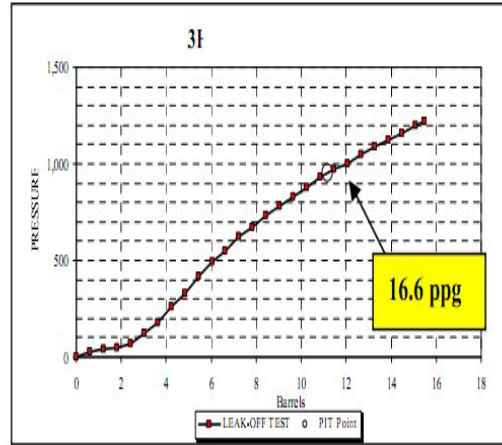
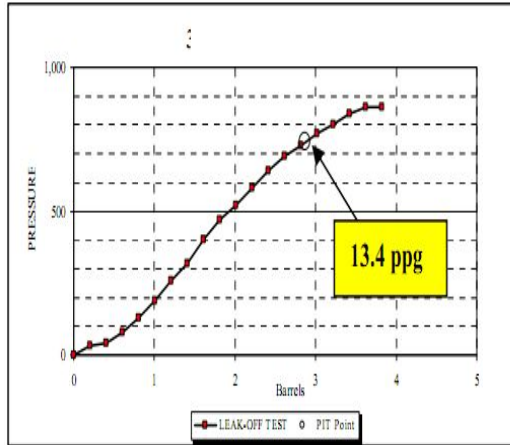


Figure 8: Second well LOT at 7482 feet and then at 7620 feet after CwD to the top of the first reservoir sand

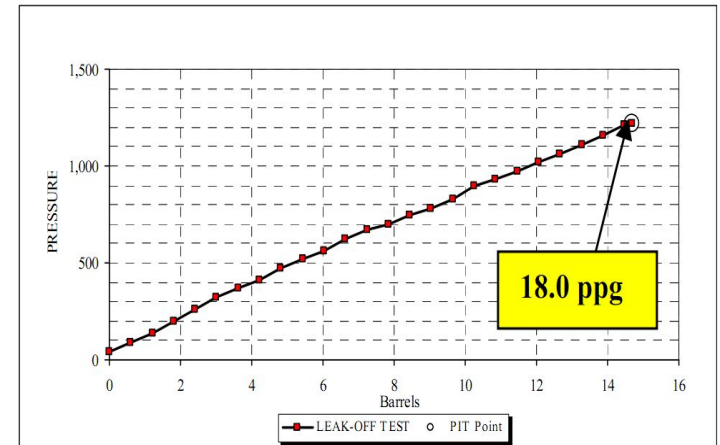


Figure 9: Second well LOT after drilling first reservoir sand



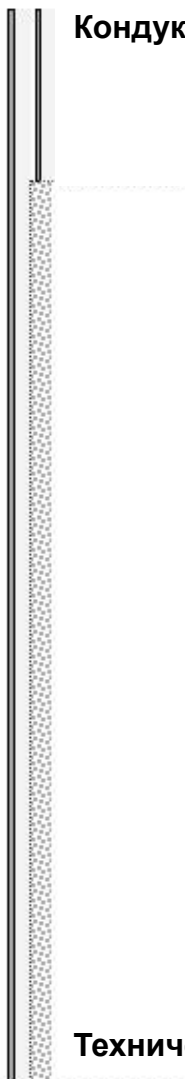
# Конструкция скважины Пайяха (Красноярский край)



700 м



Кондуктор Ø 324 мм



1700 м

Техническая Ø 245 мм

| Название колонны     | Обоснование установки   |
|----------------------|---|
| Кондуктор Ø 324 мм   | <ul style="list-style-type: none"><li>☐ Перекрытие:<ul style="list-style-type: none"><li>• неустойчивых четвертичных отложений .</li><li>• Предотвращение растепления</li></ul></li></ul> |
| Техническая Ø 245 мм | <ul style="list-style-type: none"><li>☐ Крепление среднепермских неустойчивых терригенных отложений</li><li>☐ Изоляции зон поглощений</li></ul>   |
|                      |   |



## Комплект поставки DwC™

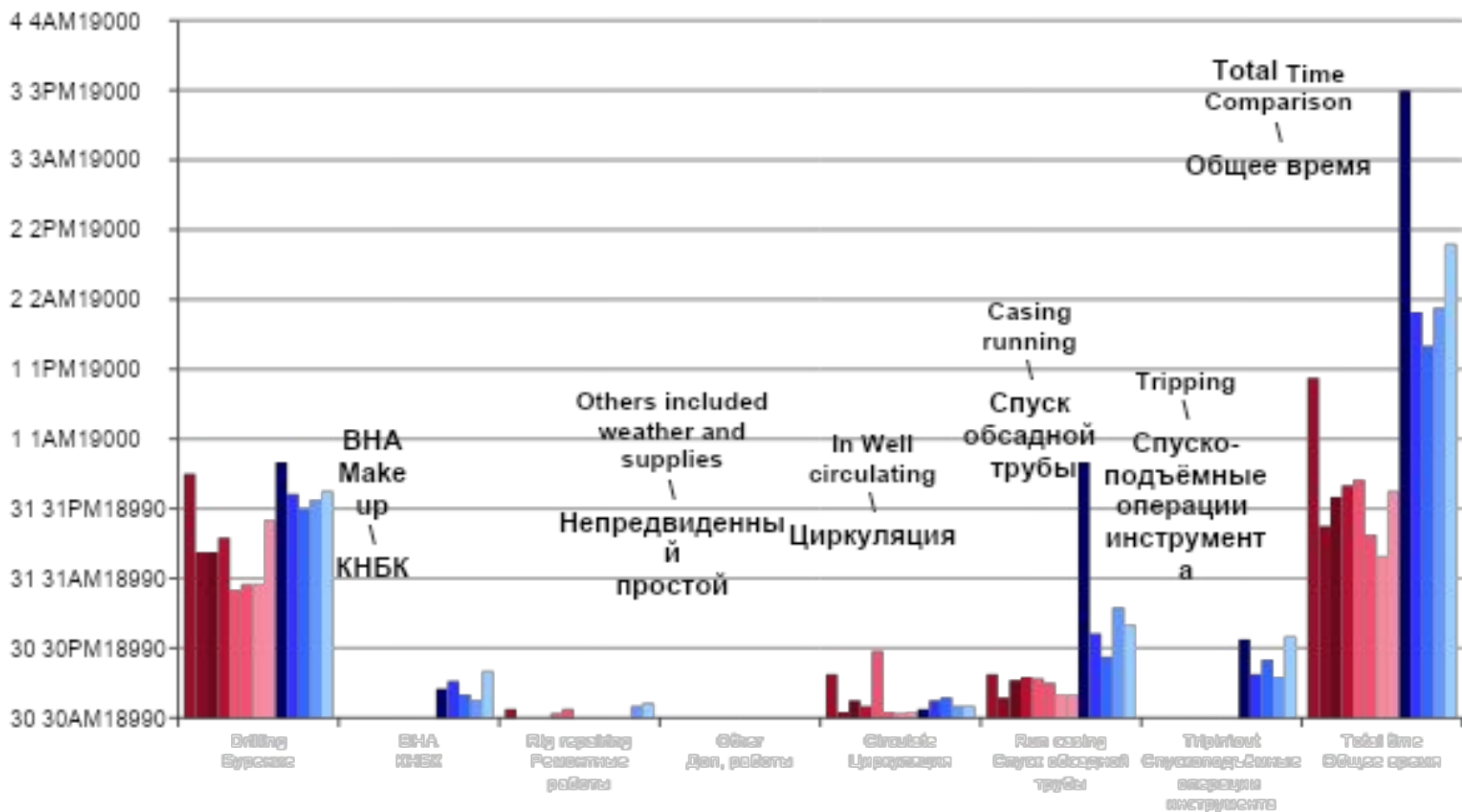


Для успешного применения технологии бурения на обсадной колонне (DwC™) компания «Везерфорд» предлагает комплексный продукт, который в себя включает:

- Комплект инструмента (буровой башмак, двойной обратный клапан, центраторы, комплект цементируемых пробок (приобретается заказчиком)).
- Передаточное устройство для колонны (аренда).
- Опытные инженера (2 супервайзера).
- Новейшее оборудование для спуска ОК, контроля момента при свинчивании, вращающаяся цементная головка (при необходимости)



# Сравнение способов бурения







# История применения технологии DwC

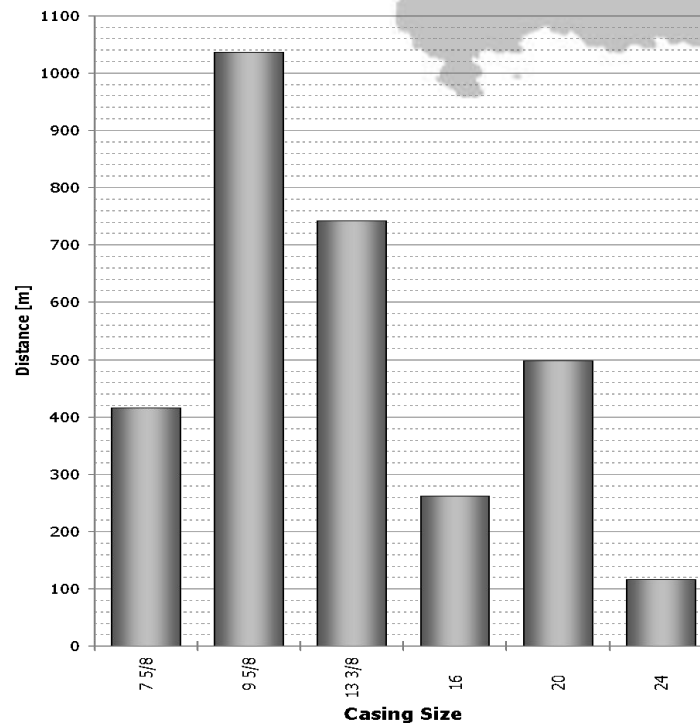
LONGEST DISTANCE DRILLED

RUSSIA

Начиная с 2009 года компания Везерфорд активно развивает технологию бурения на обсадных трубах в России.

Пробурено более 30 скважин - 14 000 м проходки

Наши партнеры в России: Арктикгаз, Роспан, Эриелл, Газпром



В мире технология начала развитие с января 2000 года компания.

Пробурено более 900 скважин – 160 000 м+ проходки

Наши партнеры в Море: большинство крупнейших мировых операторов (98 заказчиков в 28 странах мира).





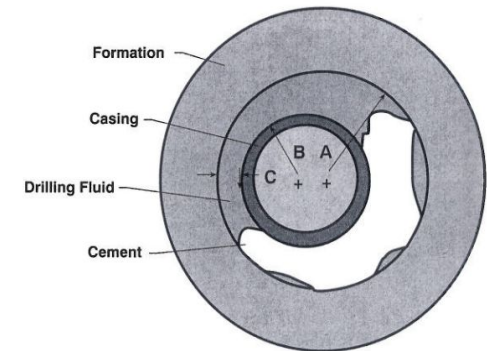
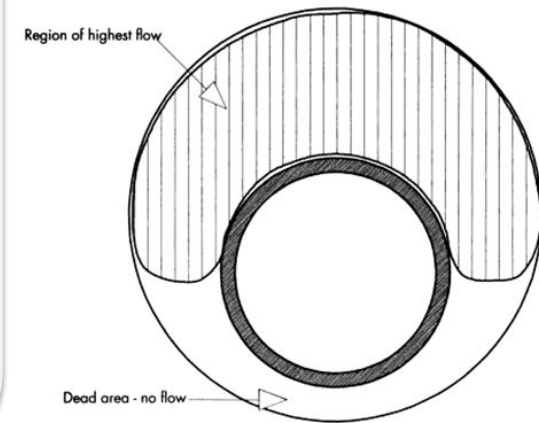
# Система цементирования с вращением



Вращение трубы во время проведения цементации, позволяет все время менять «мертвую» зону, и соответственно существенно улучшить качество цементации.

Эксперименты показывают, что 10% централизации ОК в стволе с вращением в 10 об/мин приводит к более эффективному распределению цемента в затрубном пространстве, относительно 80% централизации ОК в стволе в статике!

Reference “Petroleum Well Construction”  
M. Economides, L. Watters. S. Dunn-Norman



$$\text{Standoff} = \frac{C}{A - B} \quad \text{Displacement Efficiency} = \frac{\text{Cemented Area}}{\text{Annular Area}}$$



## Преимущества технологии DwC™



- Уменьшает количество СПО
- Минимизирует осевые движения
- Уменьшает время аренды оборудования
- Снижает гидравлическую нагрузку на скважину
- Улучшает качество ствола
- ОК всегда на забое
- Позволяет немедленно начать цементаж скважины по достижению проектной глубины
- Простота конструкции не требующая внесения изменений в конструкцию буровой.



**Спасибо за Внимание!**