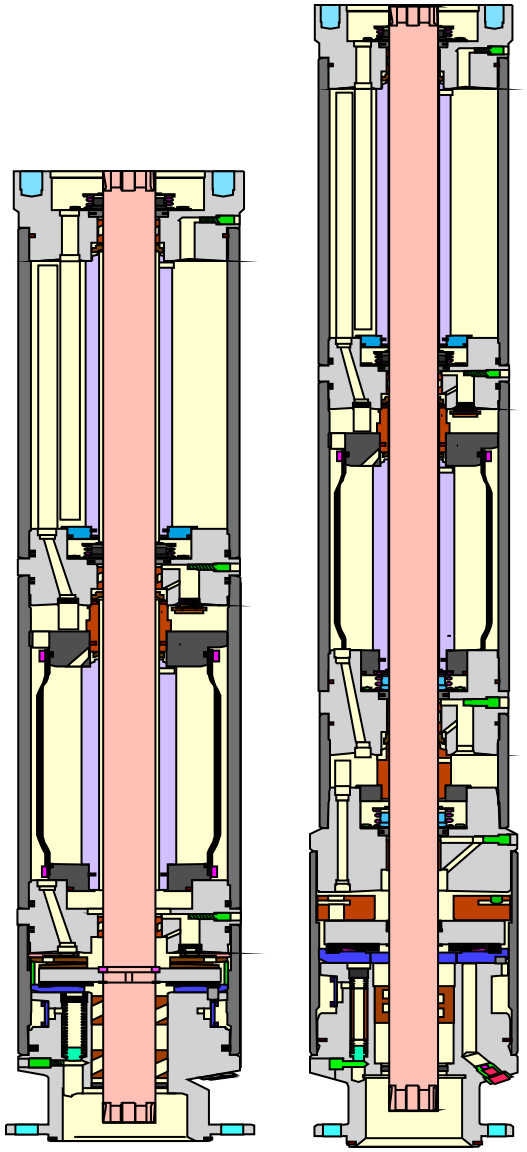
Протектор

Конструкция и функции



Функции протектора

- Зачастую обделен вниманием в системе REDA и недооценен.
- Имеет прямое воздействие на жизнь всего механизма.
- Несколько функций…

Функции протектора

Первостепенные функции:

1) Не допускать проникновение скважинной жидкости в двигатель.
2) Нести осевую нагрузку.
3) Соединять вращение, развитое в двигателе, с насосом.
4) Выравнивание давления

Функции протектора

1) Не допускать проникновение скважинных жидкостей в двигатель.

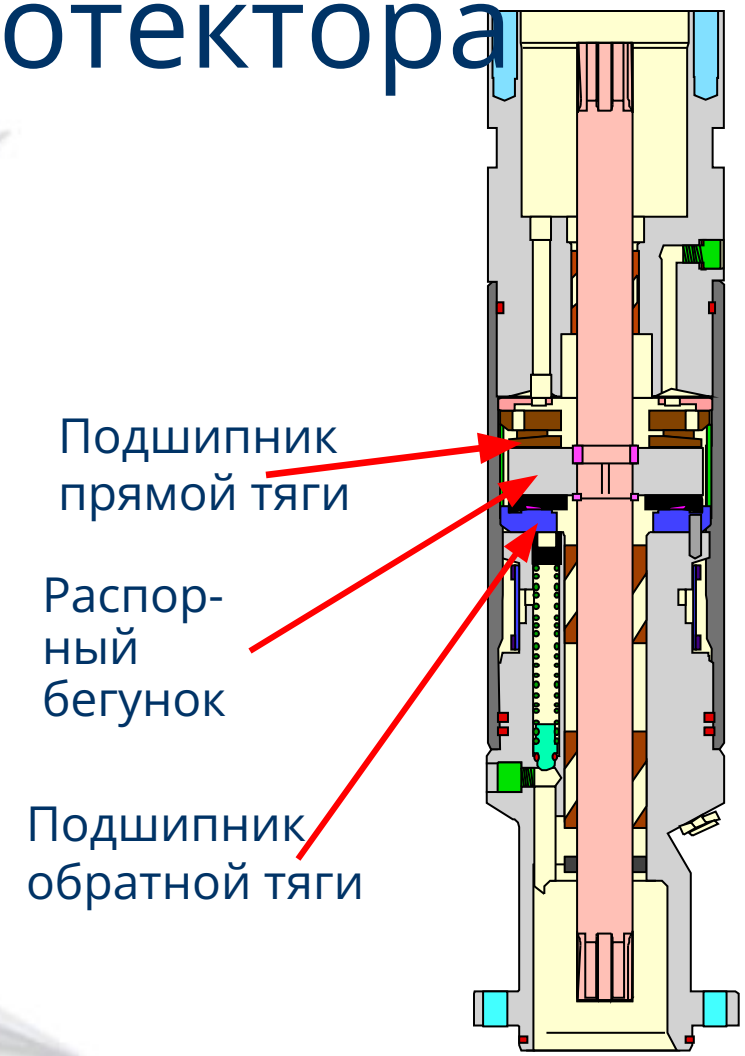
Каких жидкостей?

- Агрессивная окружающая среда.
- Сильные колебания давления.
- Внутренний перегрев
- Выравнивание давления

Функции протектора

2) Нести осевую нагрузкую

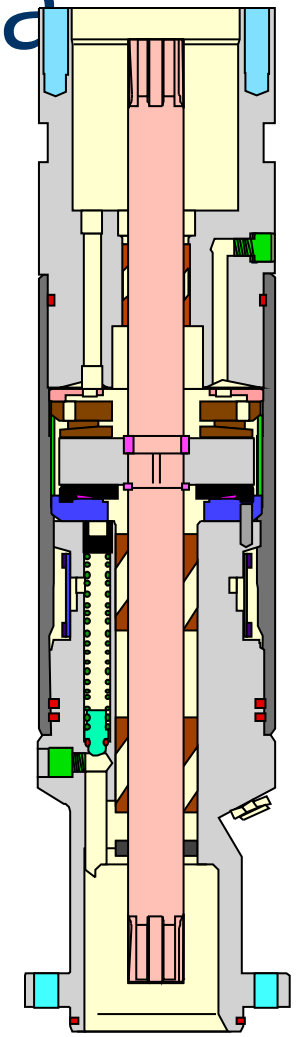
- Упорный подшипник
- Характеристики подшипника



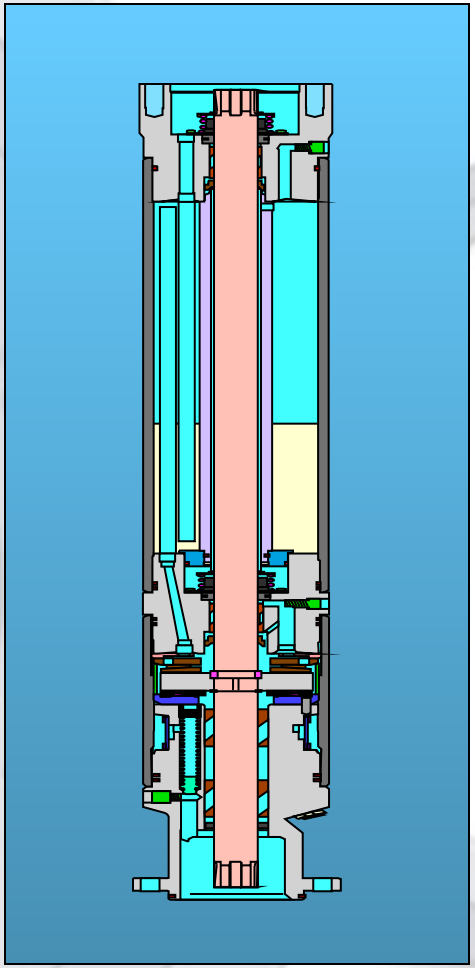
Функции протектора

3) Соединять вращение, развитое в двигателе, с насосом.

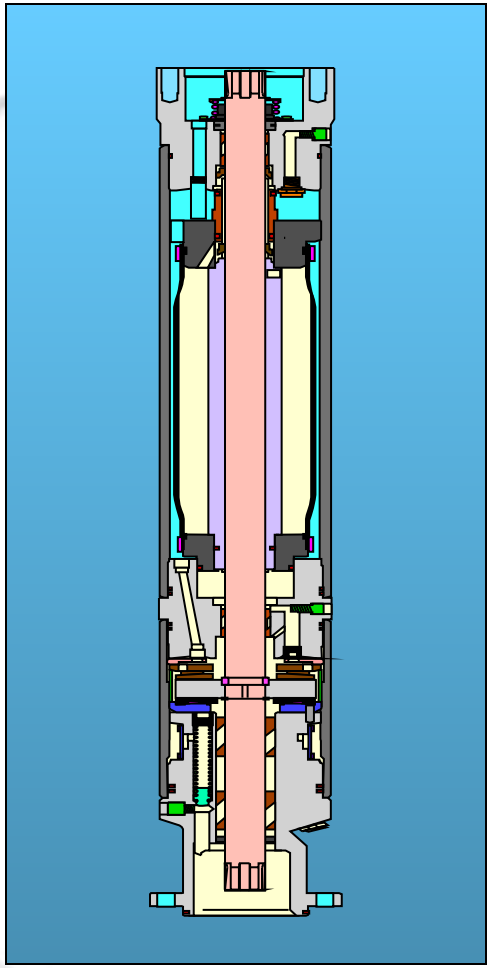
- Выбор вала



Основные типы



Лабиринт



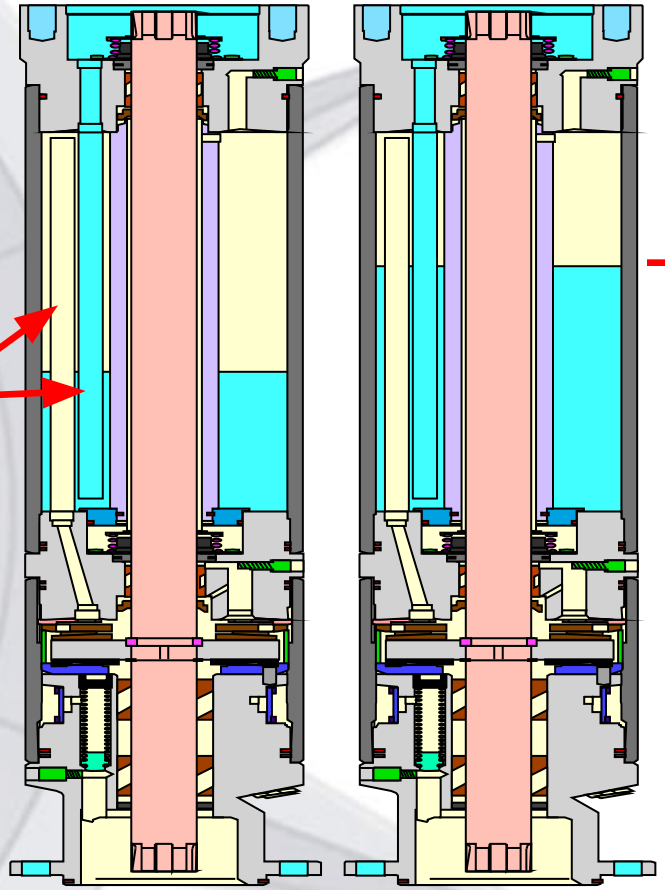
Позитивная герметизация

Лабиринтные протекторы

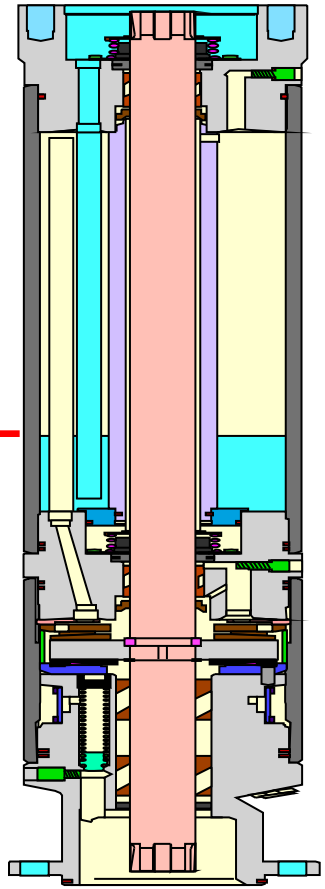
В лабиринтной конструкции используется разница между удельной массой скважинной жидкости и моторного масла, чтобы не допускать их смешения, не смотря на то, что они в прямом контакте друг с другом.

Верхние части систем контактируют со скважинной жидкостью через всасывающее отверстие насоса

U-образная труба



Уровень жидкости может поднимать-ся и опускатьс я, необхо-димо сбаланси-ровать давление



Нижняя часть системы в контакте с головкой двигателя
(См. рисунки в каталоге)

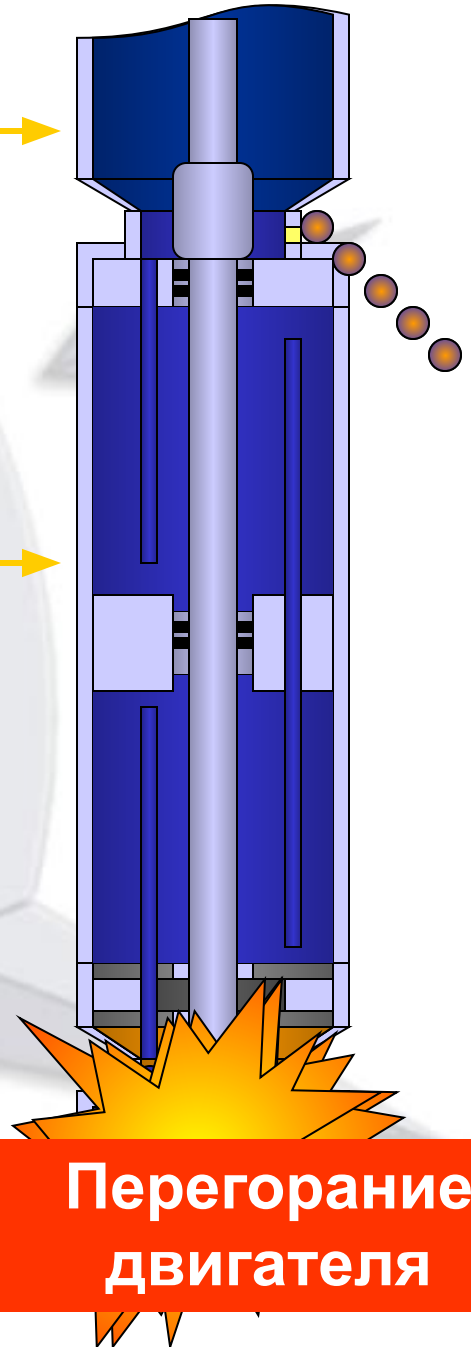
Протектор лабиринтного типа

Как он работает?

Всасывающее устройство

Протектор

Двигатель



Перегорание двигателя

Происходит чрезмерное включение - выключение

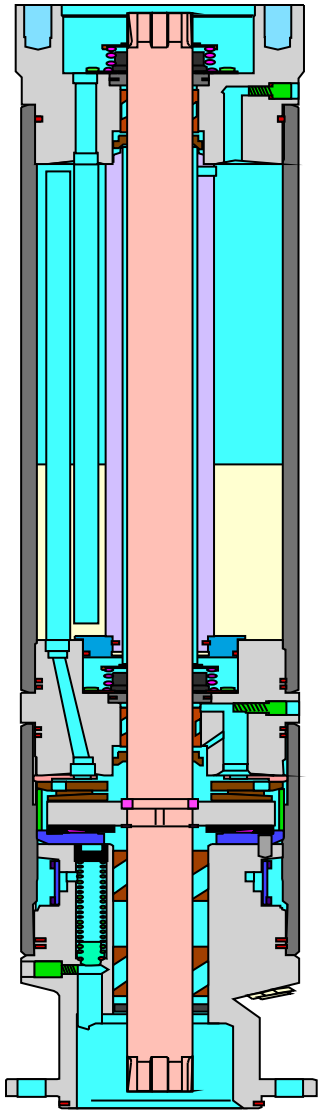
Compass

Schlumberger

Лабиринтные протекторы

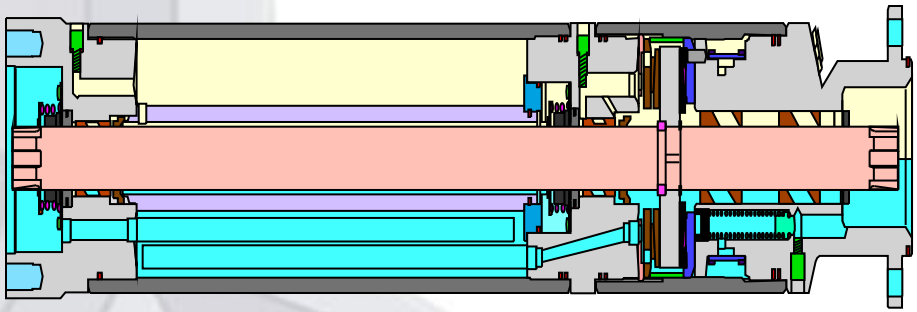
Бывает, что этот тип протектора не подходит для применения:

- Скважинная жидкость, и…



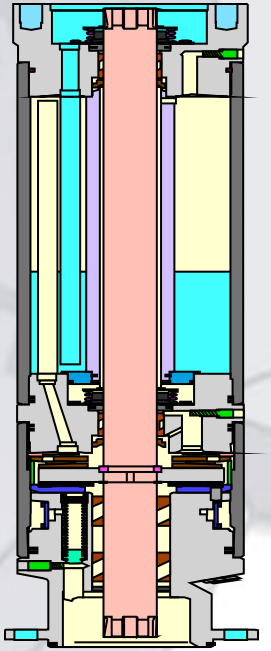
Лабиринтные протекторы

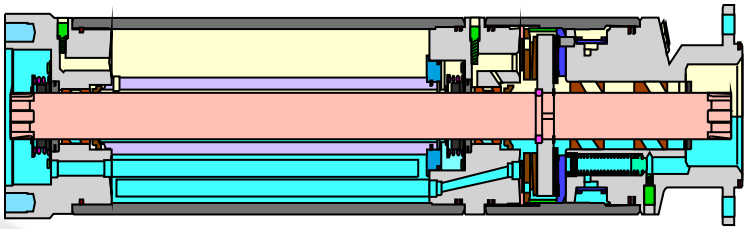
Горизонтальные или сильно отклоненные скважины



Лабиринтные протекторы

Особое внимание нужно уделять при вынимании системы для проверки на наличие воды до того, как привести систему в горизонтальное положение.



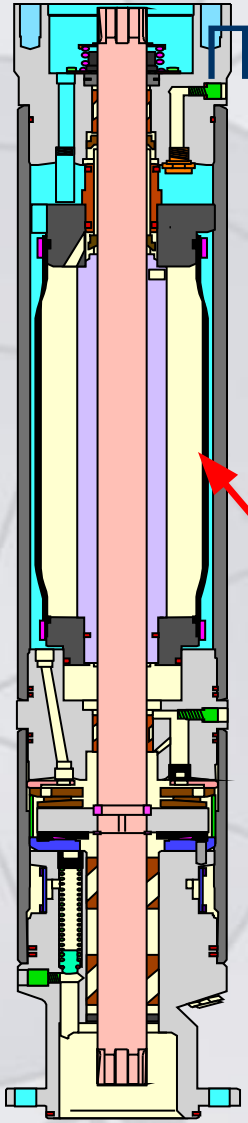


Позитивные герметичные протекторы

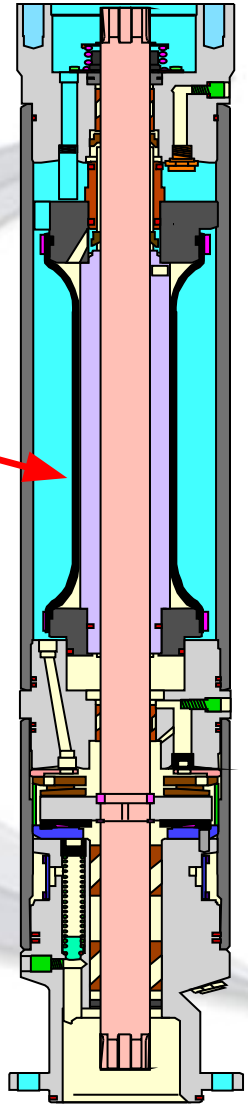
Для применений, где удельные плотности скважинной жидкости и моторного масла похожи, или где скважина очень отклонена, другая конструкция протектора использует «позитивный уплотнитель» или «резервуар» для физического разделения этих двух жидкостей.

- Высокотемпературный эластомер с хорошими эксплуатационными качествами.
- Приспособиться к изменениям объема.

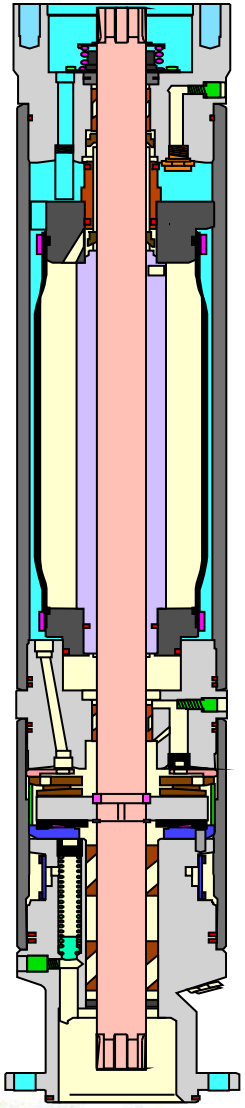
Позитивные герметичные протекторы



Мягкий резервуар



Резервуар может изменять объем при необходимости и держит обе жидкости постоянно по отдельности



Модульный протектор

Существует во многих конфигурациях

3 базовых составляющих:

1) Камера
2) Упорный подшипник
3) Вал

Модульный протектор

Предыдущие популярные модели:

- 66L
- PFSB
- PFDB

Модульный протектор

Спецпроект :

- Головка
  - Основание
    - Вал
      - Камера
        - Соединение

Система модульного протектора

Compass

Schlumberger

Модульный протектор

Названия частей протектора зависят от типов полостей использованных уплотнителей и от метода их соединения. (последовательный или параллельный).

L: labyrinth- лабиринт
B: Bag - резервуар
P: Parallel - параллель
S: Series - последовательность
HL: High Load (Bearing) – подшипник большой нагрузки

Модульный протектор

Например, BSBSL-HL - это...

Коструккция с тремя камерами с
РЕЗЕРВУАРОМ НА ВЕРХУ, СОЕДИНЕННЫМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО С ДРУГИМ РЕЗЕРВУАРОМ, КОТОРЫЙ СОЕДИНЕН ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО С ЛАБИРИНТНОЙ ПОЛОСТЬЮ. ТАКЖЕ У ЭТОЙ КОНСТРУКЦИИ ИМЕЕТСЯ ПОДШИПНИК ВЫСОКОЙ НАГРУЗКИ.

Модульный протектор

Последовательное соединение:

Устанавливается для обеспечения резерва / безопасности

- Для того, чтобы скважинная жидкость проникла в нижнюю полость, она должна полностью вытеснить все масло из верхней полости.
- Увеличение обема –лабиринт удваивае свой обем, тогда как bag не имеет дополнительного резерва

Модульный протектор

Параллельное соединение:

- Удваивает объем для возможного расширения
- Пригодно для применений большой мощности, где двигатели больше и происходит большее расширение нефтепродуктов.

Модульный протектор

Допустимые перестановки:

LSL,
LSB,
BSL,
BSB,
BPB

- Не допустимо: LPL or BPL

Protector operation cycles

Стадии производственного цикла протектора:

1. Технический осмотр протектора перед установкой.
2. Система опускается на установленную глубину – масло расширяется.
3. Двигатель работает – масло расширяется.
4. Двигатель останавливается – масло сужается.
5. Двигатель работает циклически.
6. При вынимании системы на поверхность масло сужается.

Protector operation cycles

1. Осмотр протектора перед установкой.

- Все модульные протекторы при получении уже заполнены.

  - Во время монтажа на рабочей площадке, **FSS** «дозаправит» протектор на случай потери масла во время сборки.

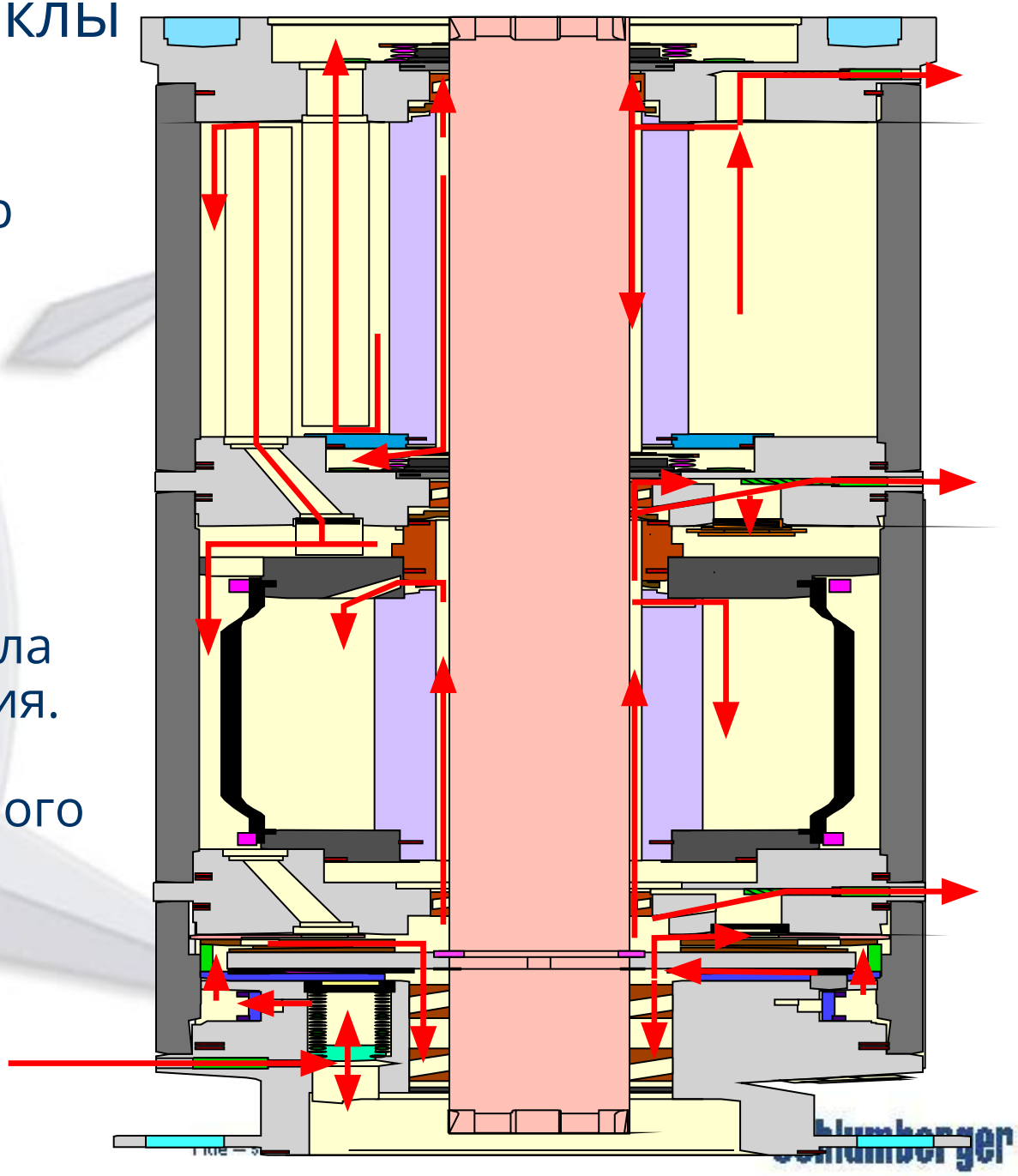
- Вентиляционные пробки меняются время от времени.

Операционные циклы протектора

1. Технический осмотр протектора перед инсталляцией.

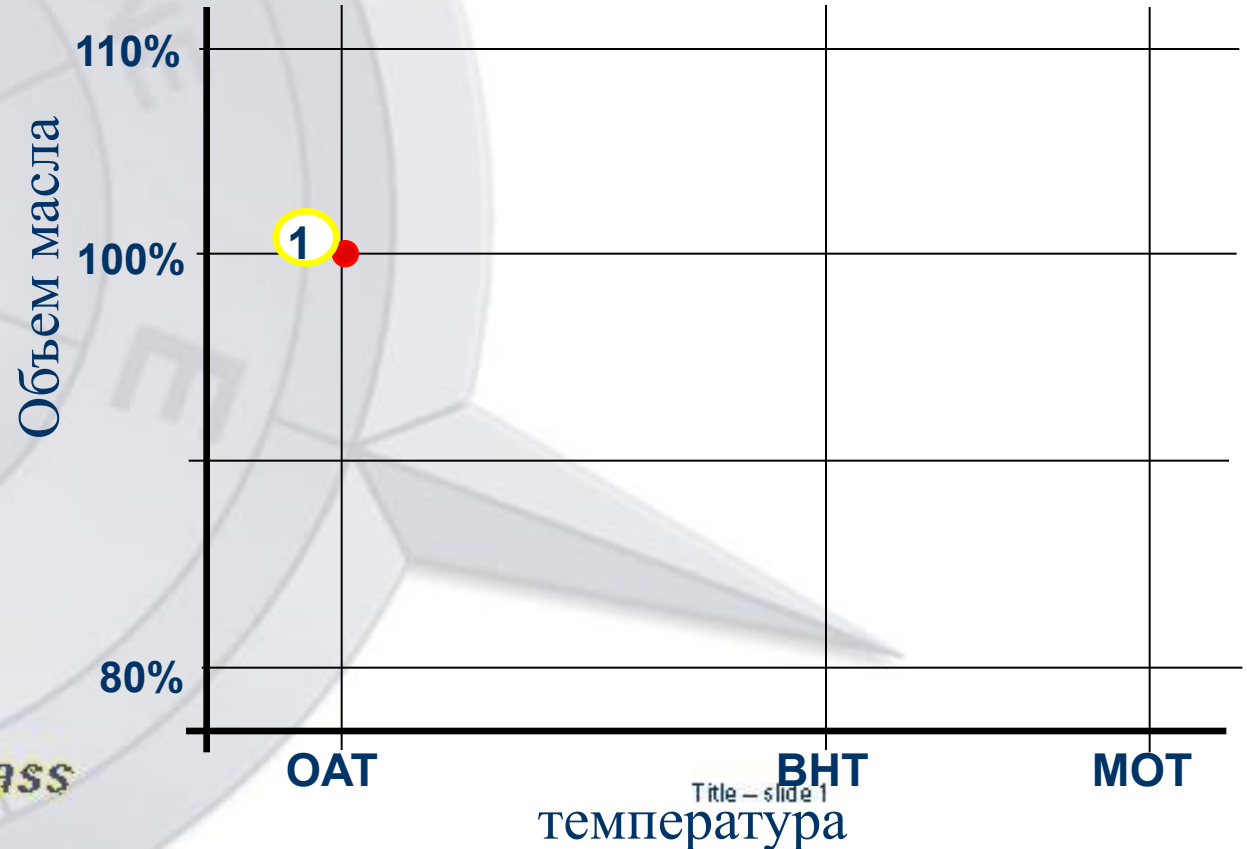
Это увеличенное изображение протектора LSB. Красные стрелки указывают путь масла во время наполнения.

Пробки вентиляционного отверстия расположены через интервалы, чтобы обеспечить безвоздушное пространство.



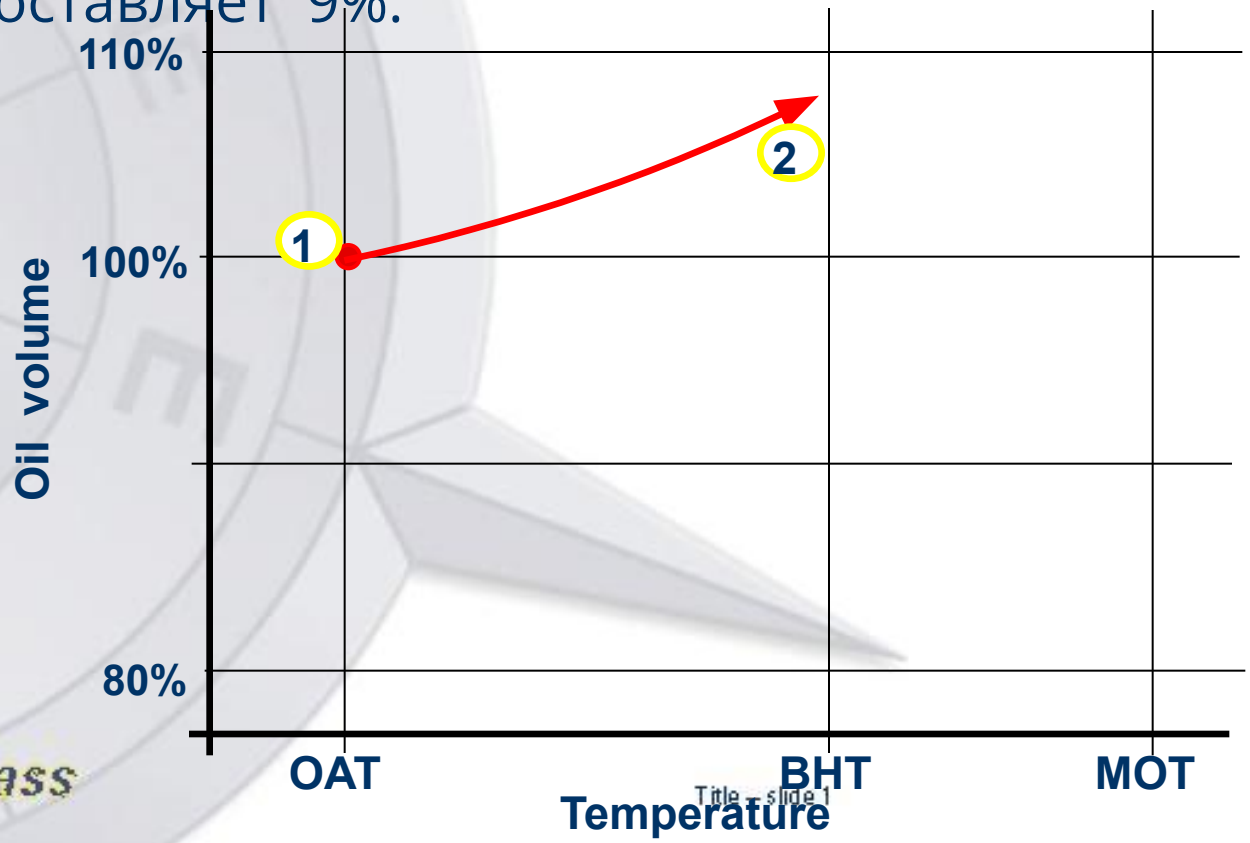
Операционные циклы протектора

Технический осмотр протектора перед установкой. Так как протектор осматривается на поверхности, температура моторного масла будет такой же, как текущая температура окружающей среды. (OAT).



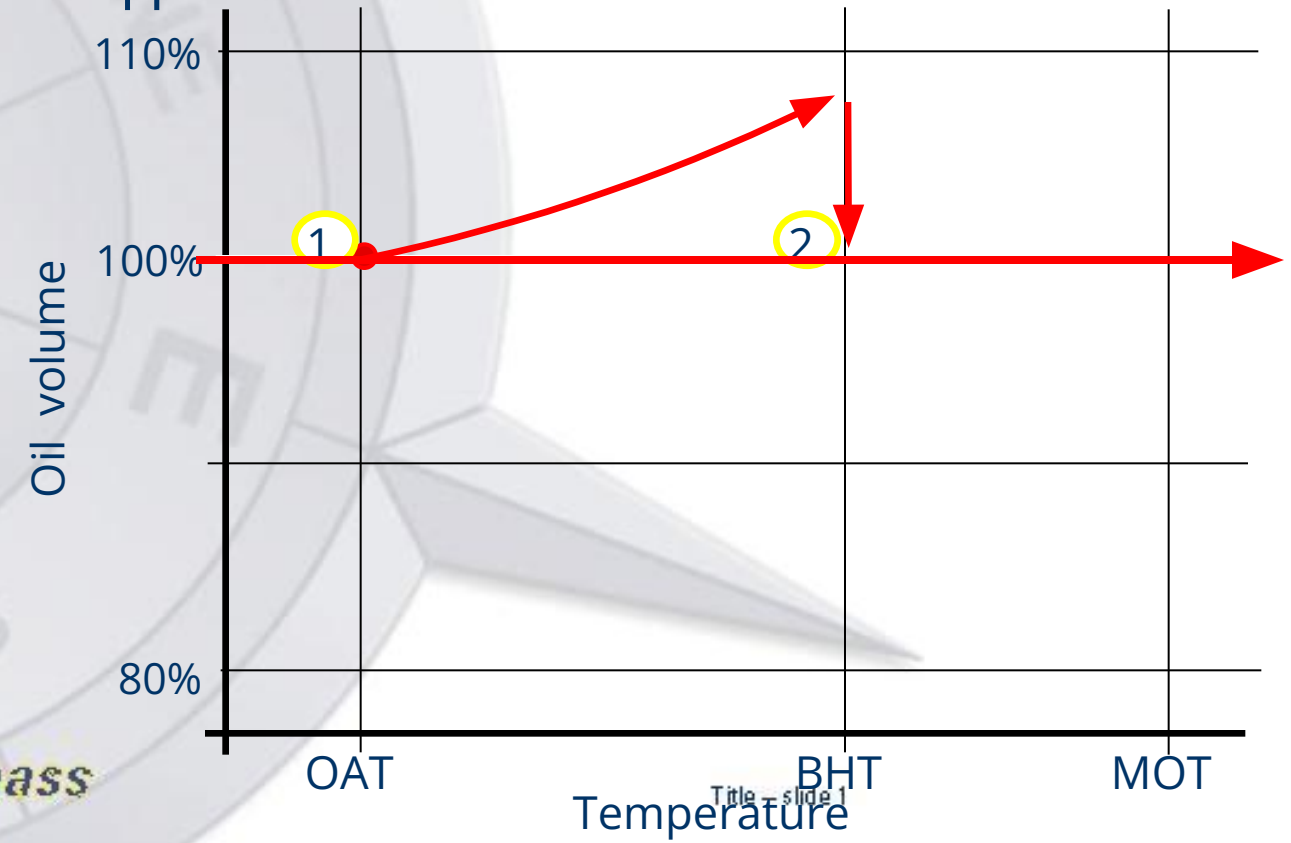
Операционные циклы протектора

2. Система погружается на установленную глубину, масло расширяется.
   Протектор опускается в скважину и достигнет забойной температуры. Предположим, что расширение масла составляет 9%.



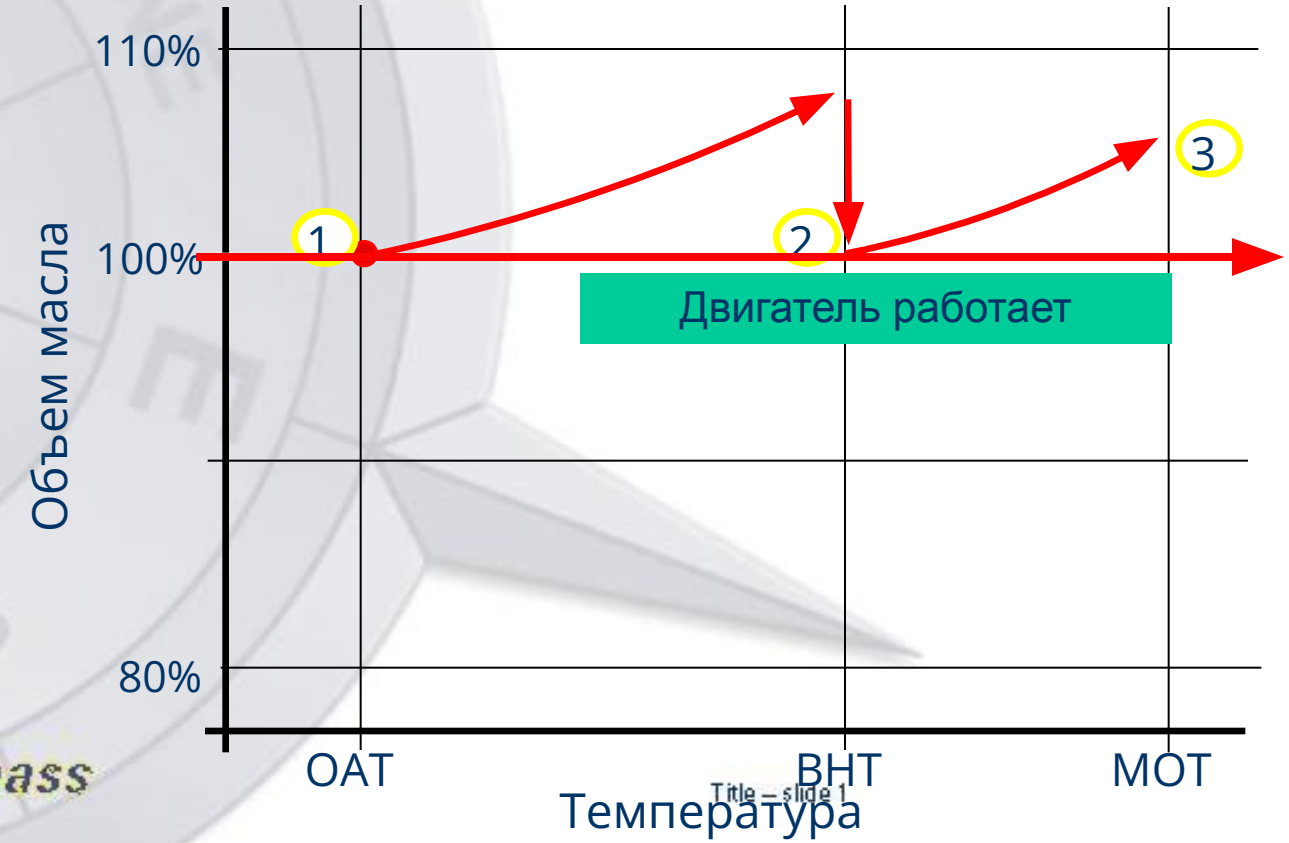
Операционные циклы протектора

2. **Система погружается на установленную глубину, масло расширяется.**
   Если система может держать только 100% объема, то система выгрузит эти 9% за борт. Это масло уже никогда не восстановить.



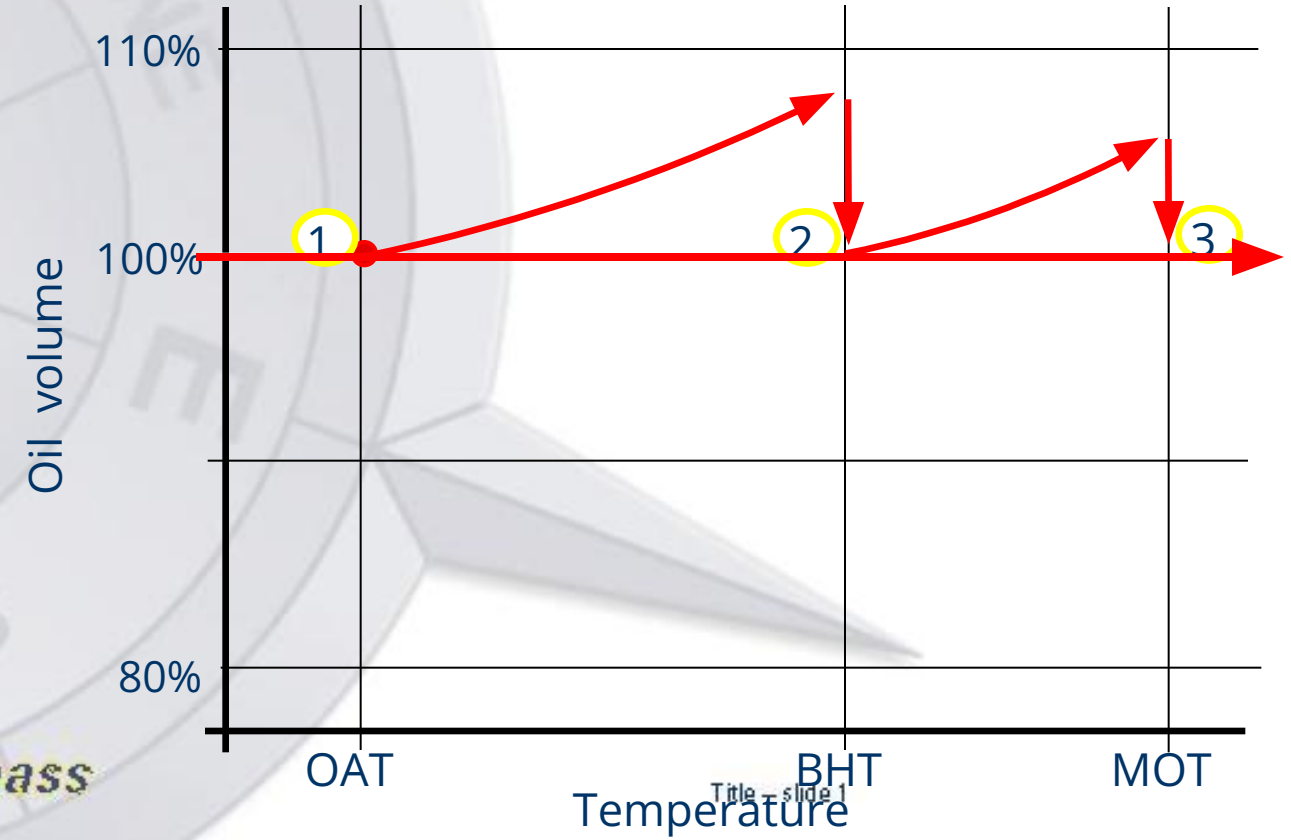
Операционные циклы протектора

3. Двигатель работает, масло расширяется еще больше.
   Добавочное расширение масла обычно составляет еще 2-4%.



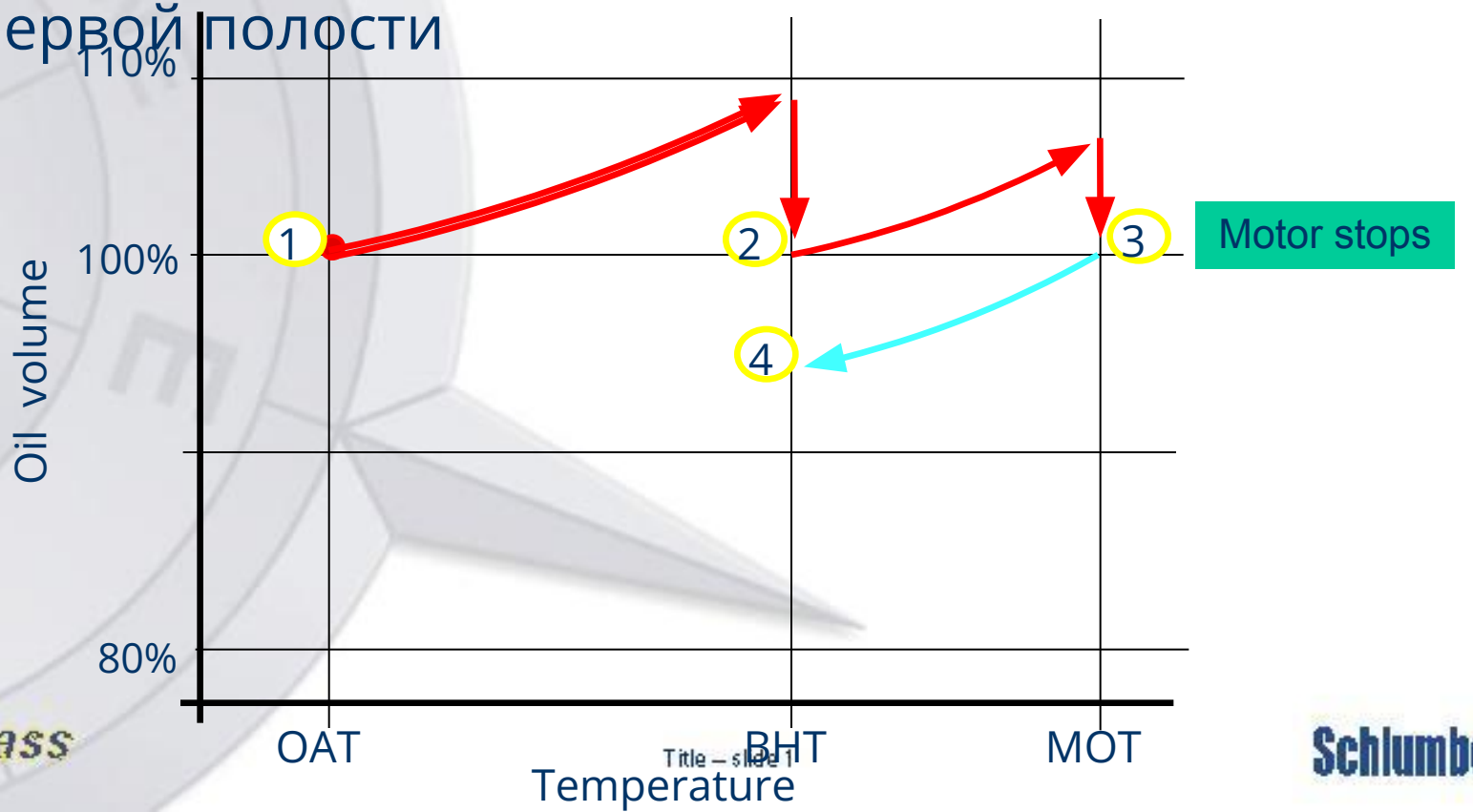
Операционные циклы протектора

3. Двигатель работает, масло еще более расширяется. Но снова, система может выдержать только 100% объема. Эти 2-4% расширенного масла будут потеряны в скважине.



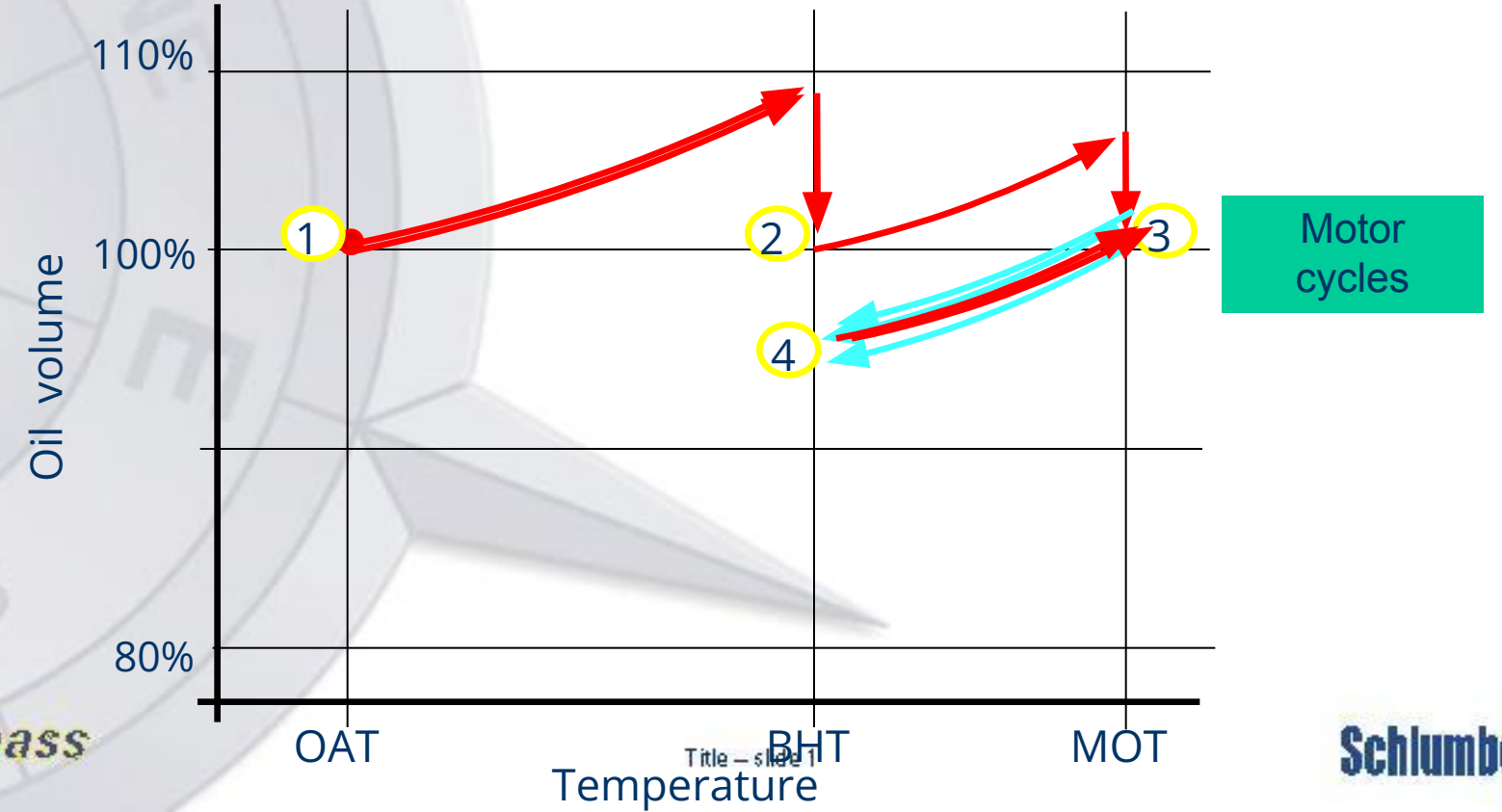
Операционные циклы протектора

4. Двигатель останавливается, масло сужается. Сейчас система только на 96 - 98% наполнена маслом, поэтому теперь в протекторе будет немного скважинной жидкости, балансирующей объем, в первой полости



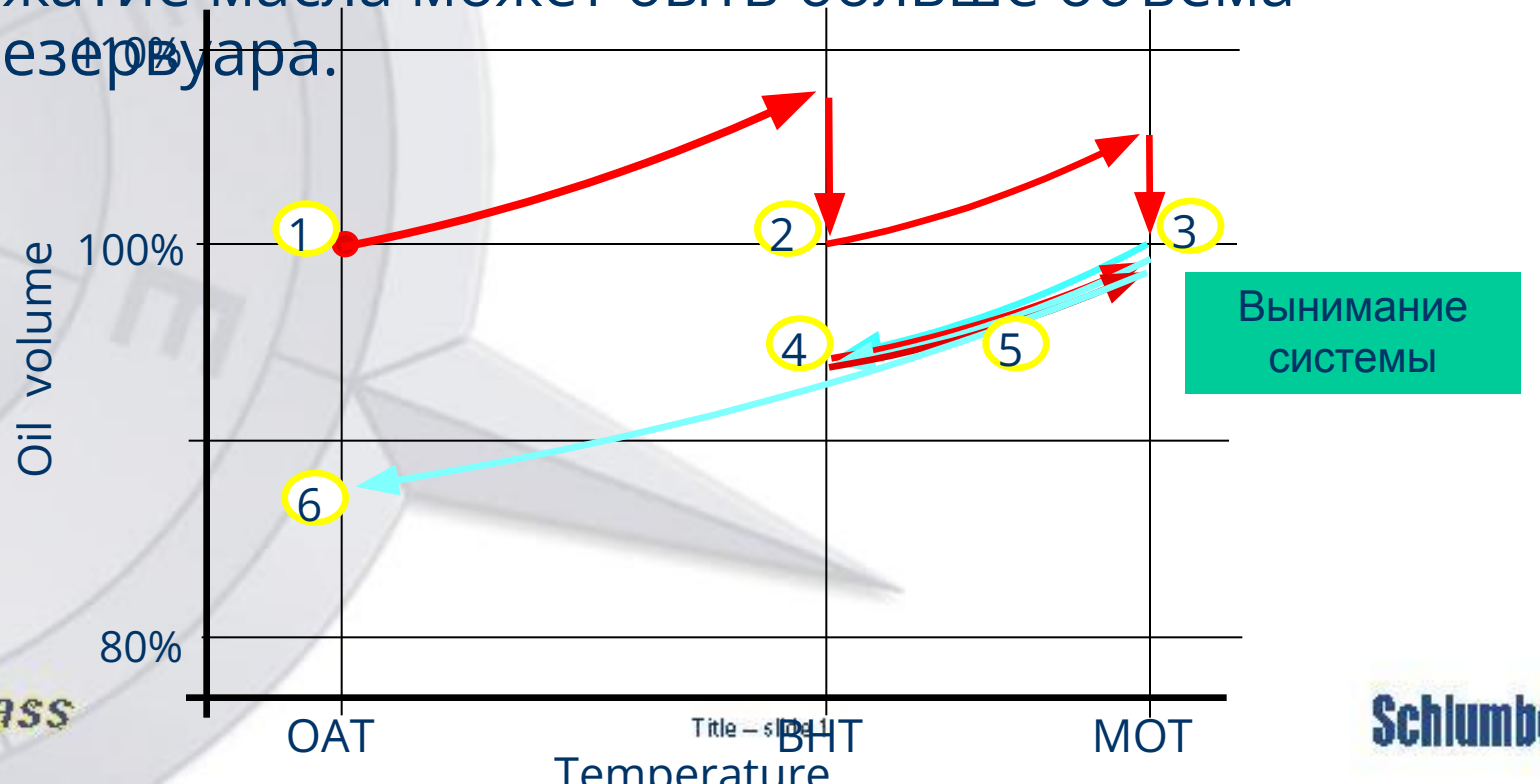
Операционные циклы протектора

5. Двигатель работает циклично.
   В течение одного цикла система еще может терять машинное масло по различным причинам: температура двигателя, относительная плотность, наличие газа в моторном масле, эмульсии и т.д.



Операционные циклы протектора

6. При вынимании системы на поверхность, масло сужается из-за изменений в температуре и давлении. Когда система вынута, машинное масло еще раз остынет до окружающей температуры. Большинство повреждений возникает во время удаления системы из скважины, а не во время ее работы в скважине. Сжатие масла может быть больше объема резервуара.



Операционные циклы протектора

Протектор типа LSB

Операционные циклы протектора - LSB

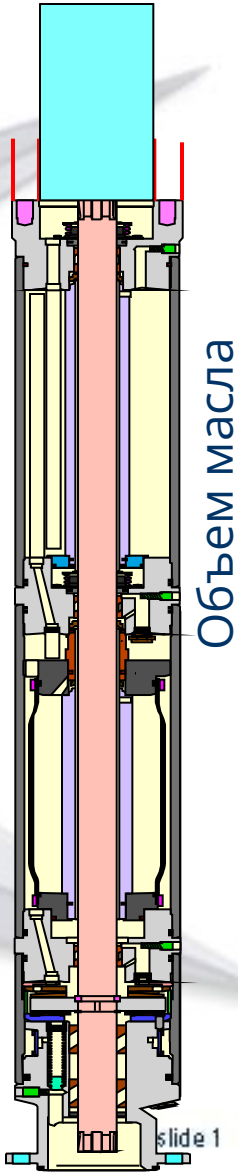
Модульный протектор LSB

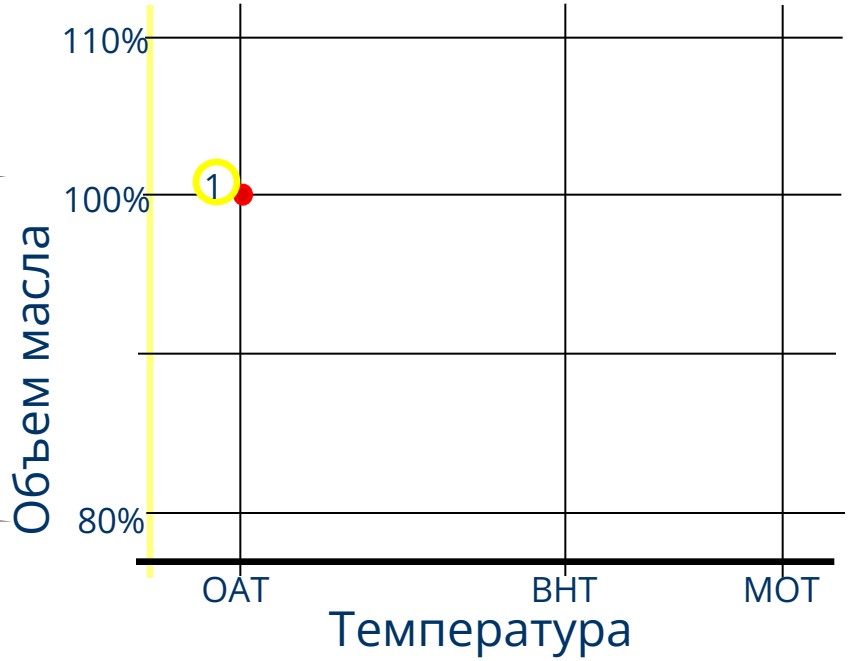
Скважинная жидкость

Моторное масло

1

Тех. осмотр протектора перед установкой





Compass

Schlumberger

Операционные циклы протектора - LSB

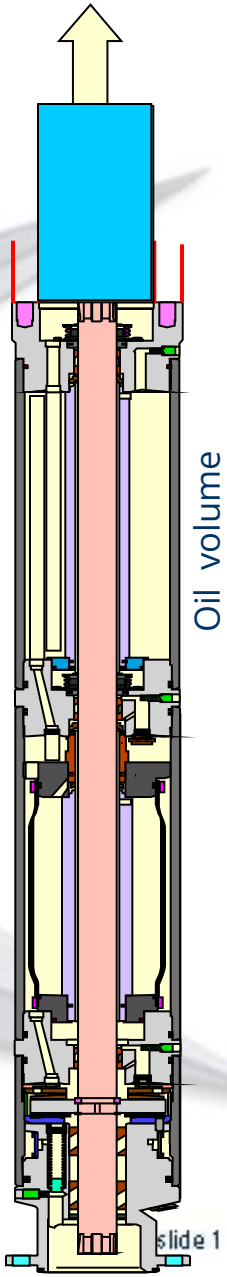
Модульный протектор LSB

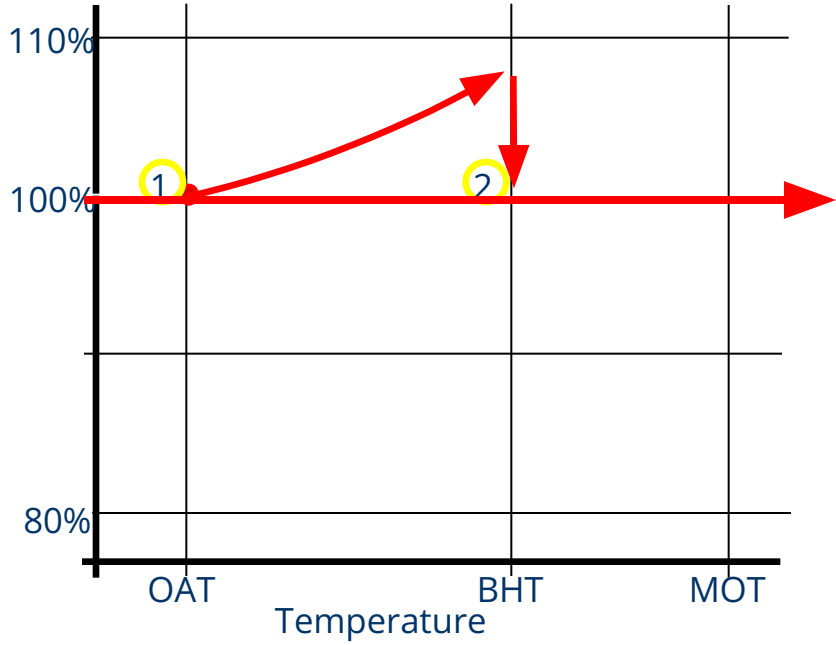
Скважинная жидкость

Моторное масло

2

Система погружена на нужную глубину, масло расширяется.





Compass

Schlumberger

Операционные циклы протектора - LSB

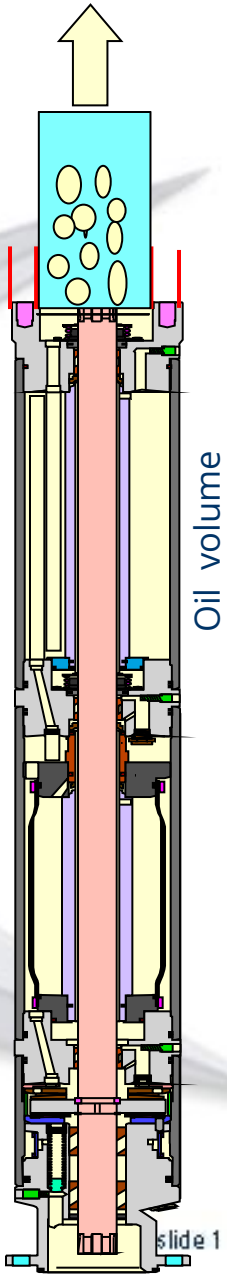
Модульный протектор LSB

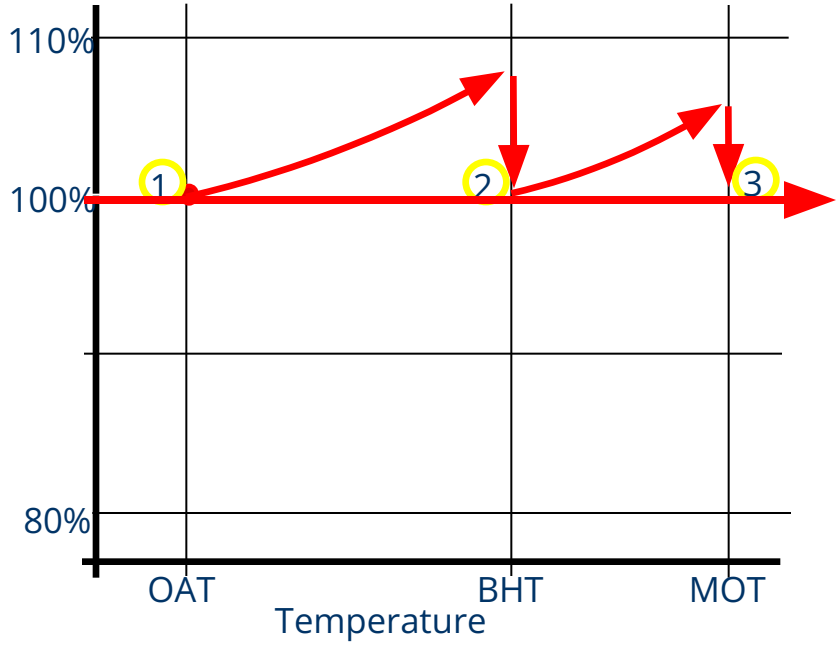
Скважинная жидкость

Моторное масло

3

Двигатель работает, масло расширяется еще больше





Compass

Schlumberger

Операционные циклы протектора - LSB

Модульный протектор LSB

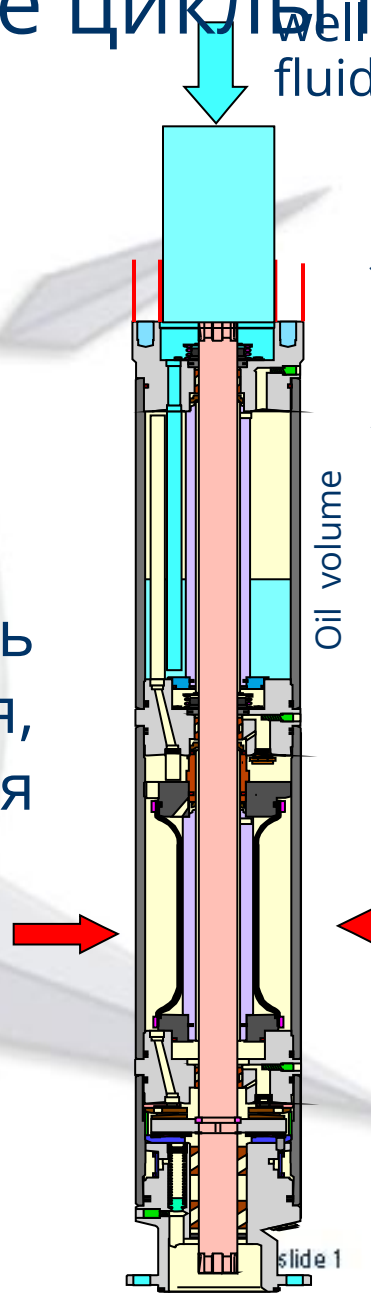
Скважинная жидкость

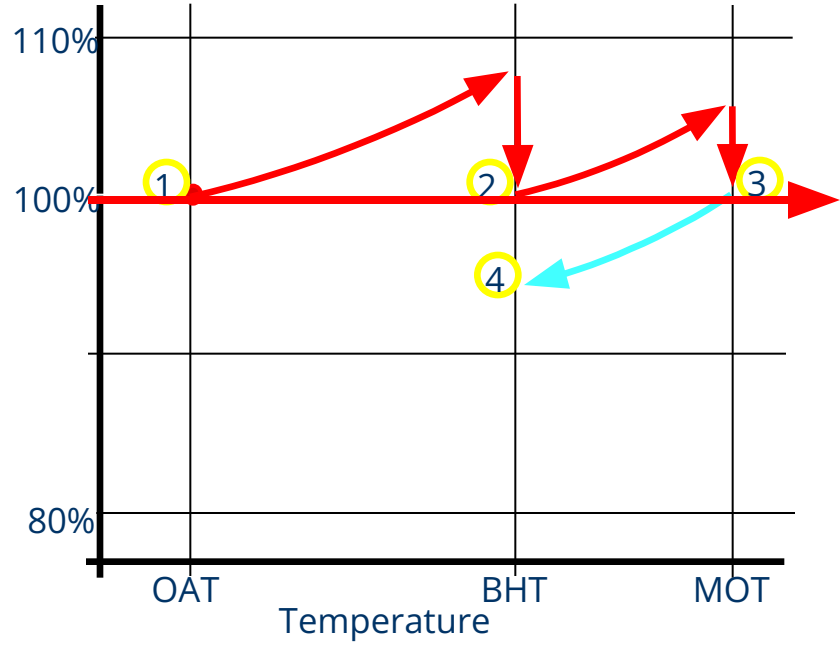
Моторное масло

4

Двигатель останавливается, масло сужается

Резервуар сужается





Compass

Schlumberger

Операционные циклы протектора - LSB

Модульный протектор LSB

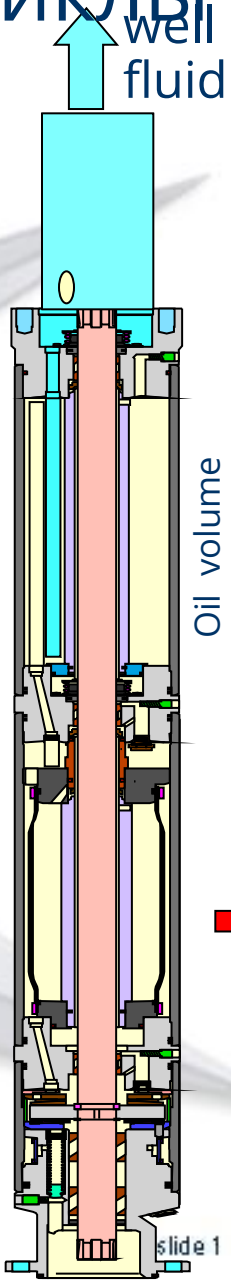
Скважинная жидкость

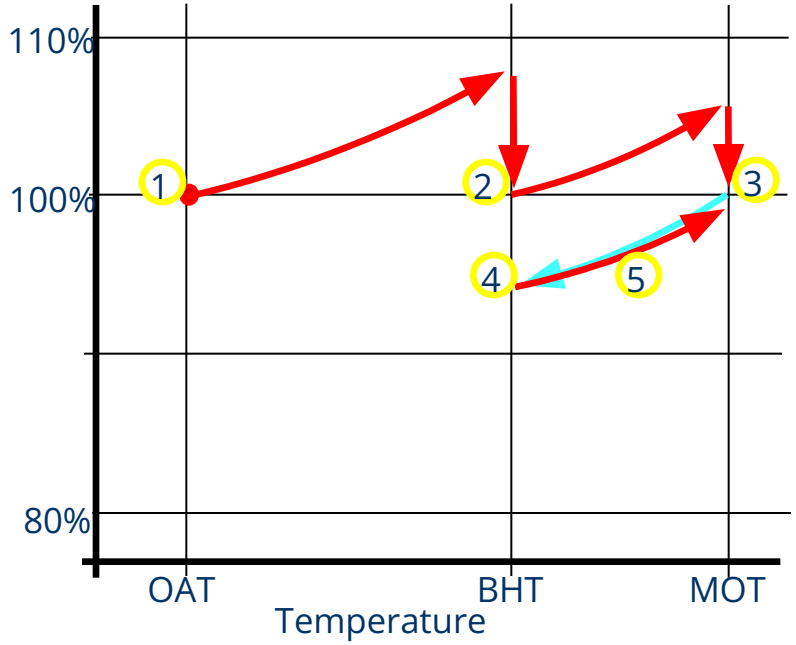
Моторное масло

5

Двигатель начинает рабочий цикл, масло расширяется

Резервуар расширяется





Compass

Schlumberger

Операционные циклы протектора - LSB

Модульный протектор LSB

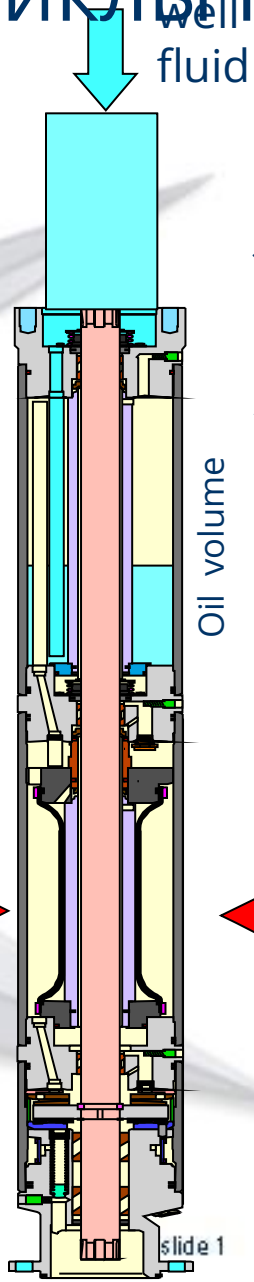
Скважинная жидкость

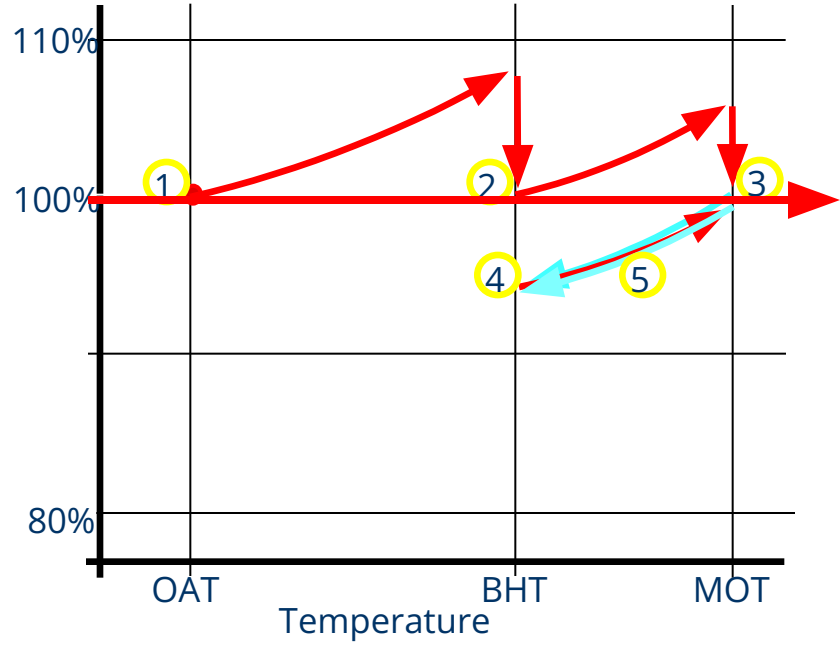
Моторное масло

5

Двигатель заканчивает цикл, масло сужается.

Резервуар сужается





Compass

Schlumberger

Операционные циклы протектора - LSB

Модульный протектор LSB

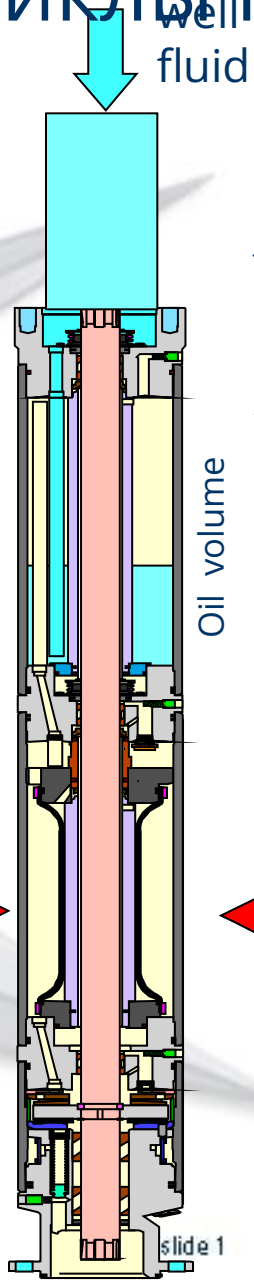
Скважинная жидкость

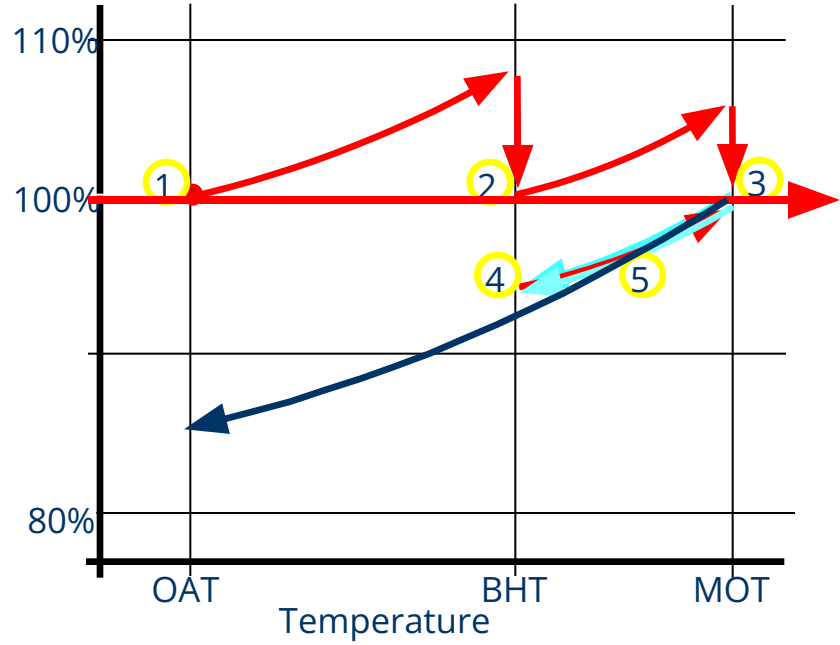
Моторное масло

6

При вынимании системы на поверхность масло еще больше сужается.

Резервуар сужается

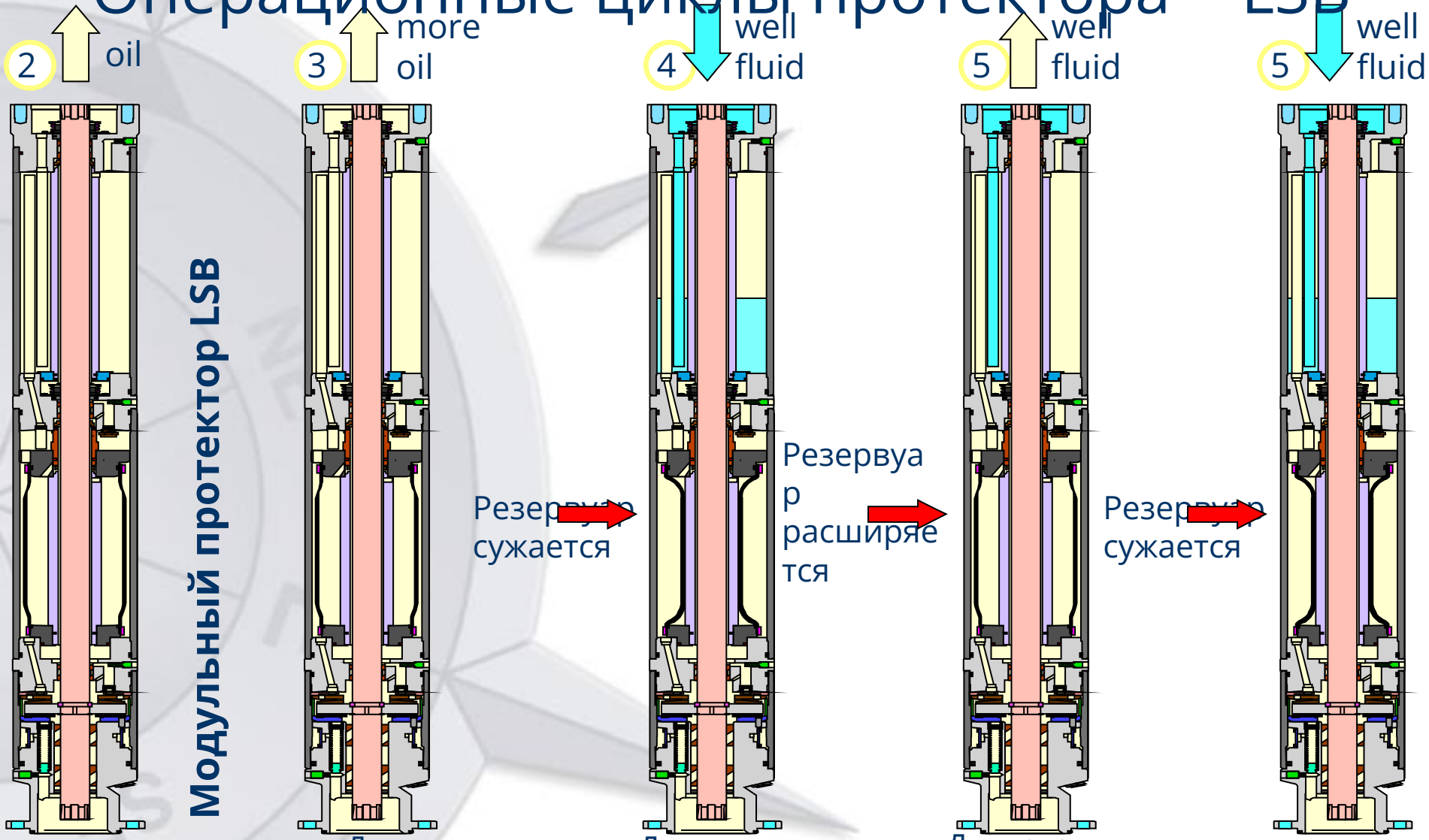




Compass

Schlumberger

Операционные циклы протектора - LSB



Система установлена

Двигатель работает, масло расширяется

Двигатель останавливается и масло сужается

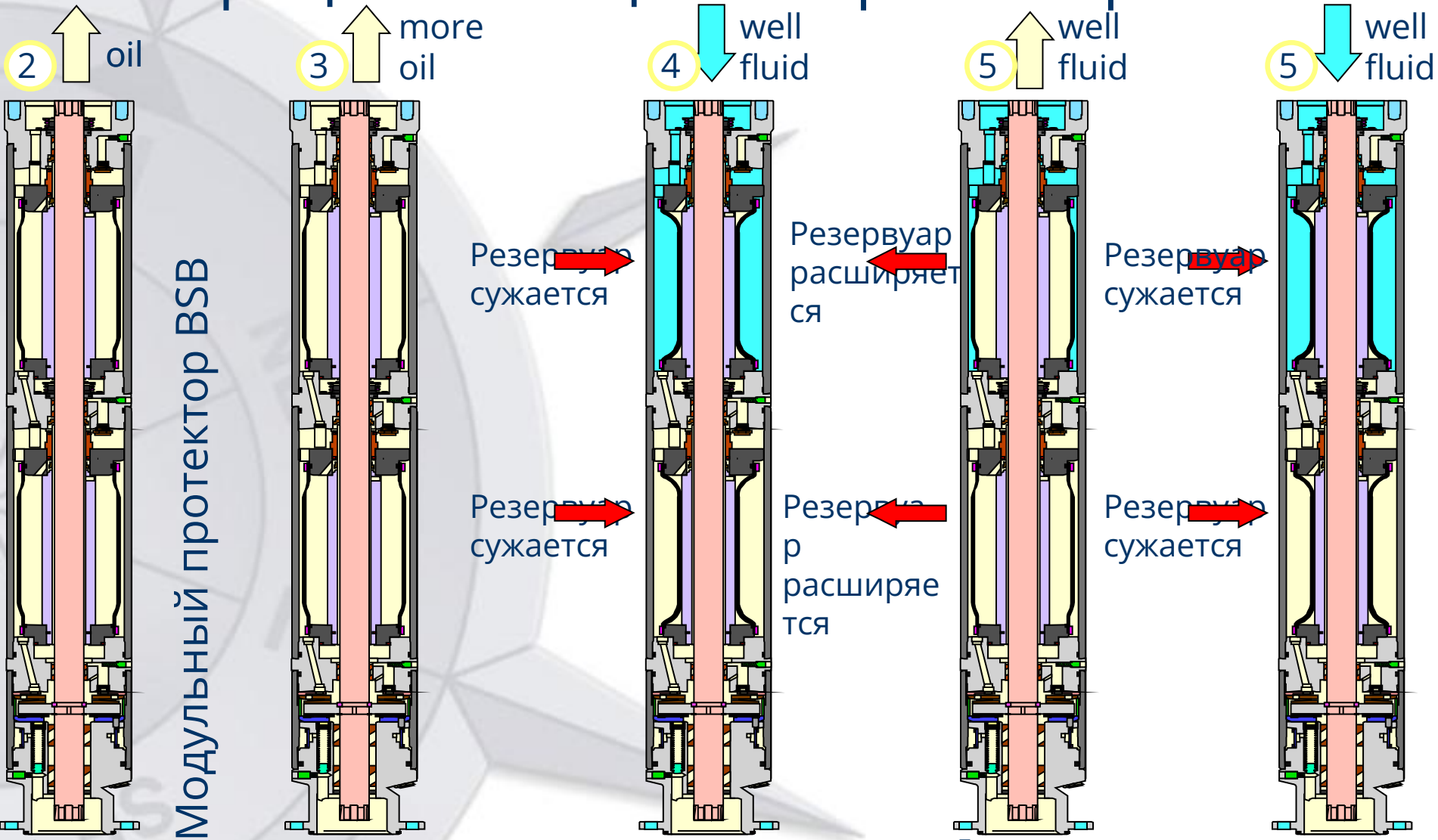
Двигатель работает циклами и масло расширяется

Двигатель заканчивает цикл и масло сужается

Операционные циклы протектора

Протектор типа BSB

Операционные циклы протектора BSB



Система установлена

Двигатель работает и нефть расширяется

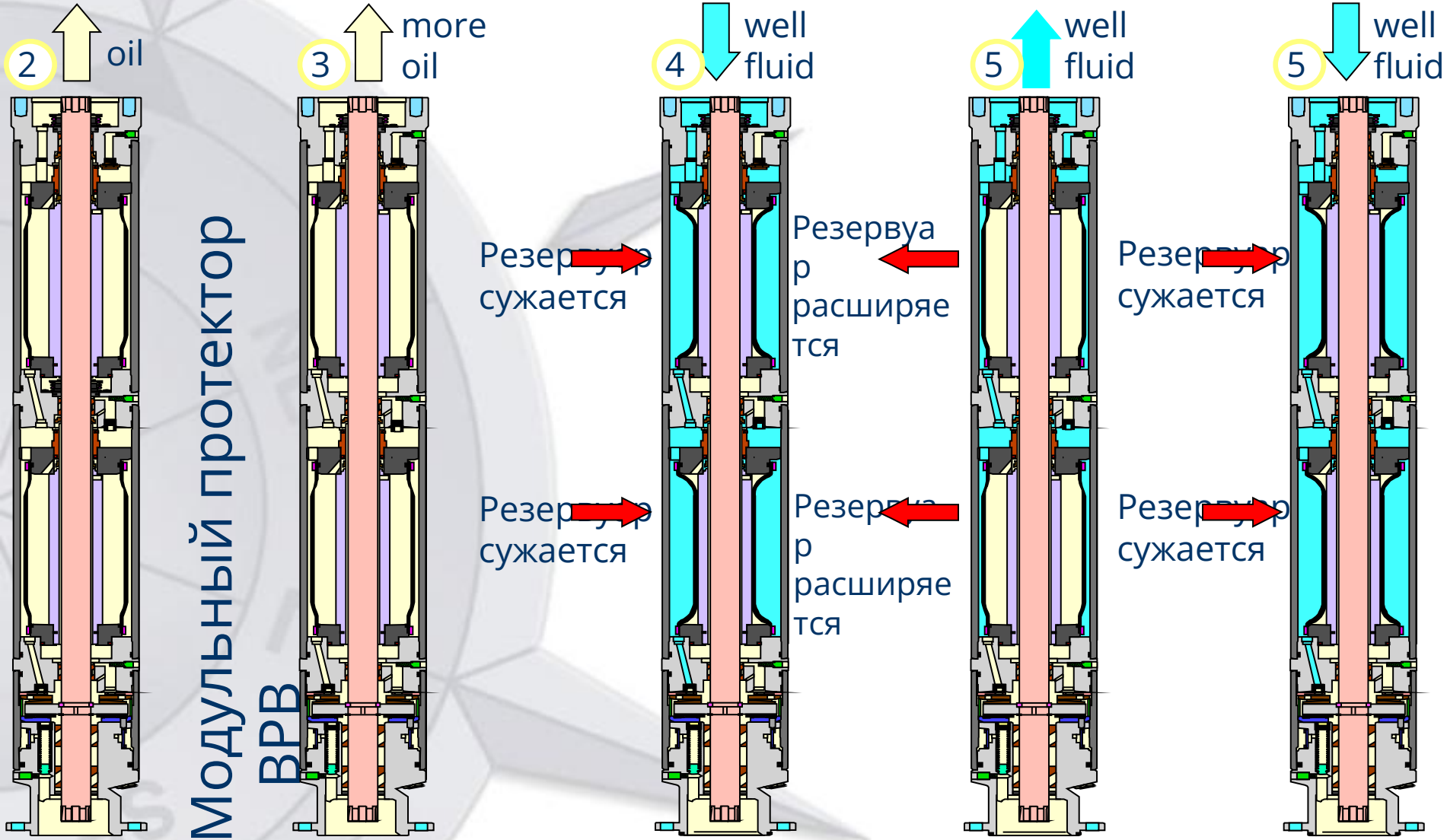
Двигатель останавливается и масло сужается

Двигатель работает циклами и масло расширяется

Двигатель заканчивает [illegible] сужается

Рабочие циклы протектора
Протектор типа ВРВ

Операционные циклы протектора ВРВ



Unit installed

Двигатель работает и масло расширяется

Двигатель останавливается и масло сужается

Двигатель работает циклами и масло расширяется

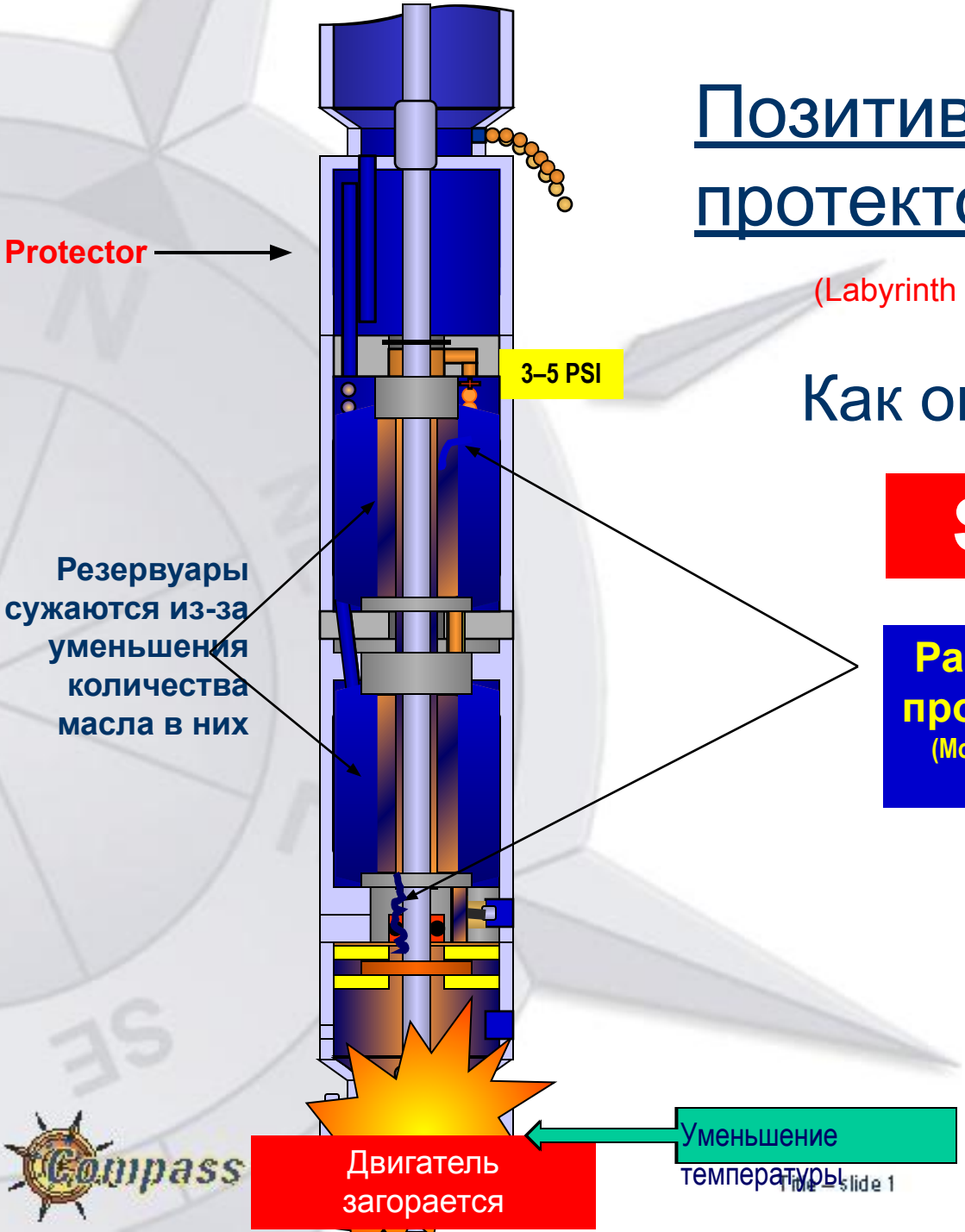
Двигатель заканчивает

сужается

Позитивный уплотнитель протектора

LSBPB

(Labyrinth Series Bag Parallel Bag)



Как он работает?

STOP

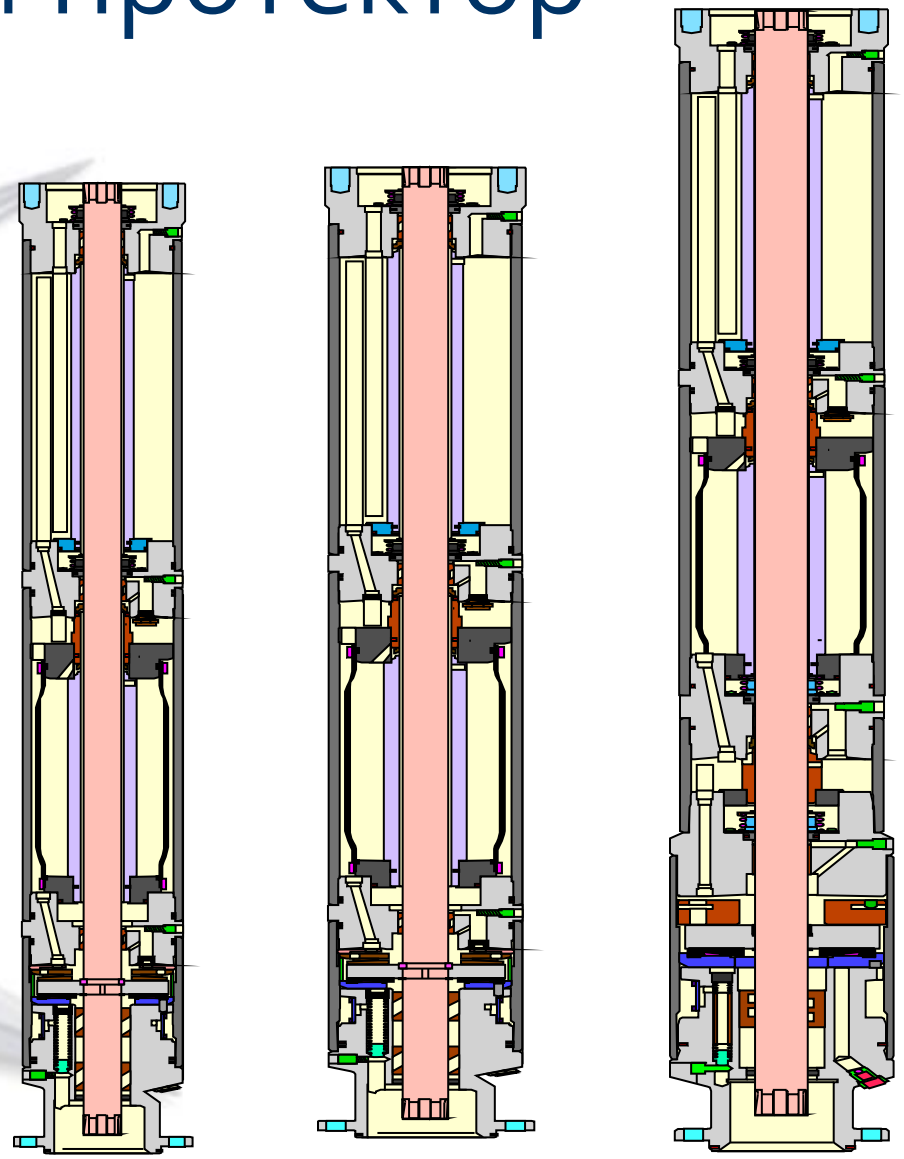
Разорван или просачивается
(Может быть поломка уплотнителя)

Модульный протектор

Модульные протекторы бывают следующих серий: 400 (4.00"), 540 (5.13") и 562 (5.62").

Серии 540 и 562 имеют одинаковые верхние и нижние фланцы и могут быть использованы на двигателях 540 и 562 без переходников.

Серия 400 спроектирована для двигателя серии 456 без переходника.

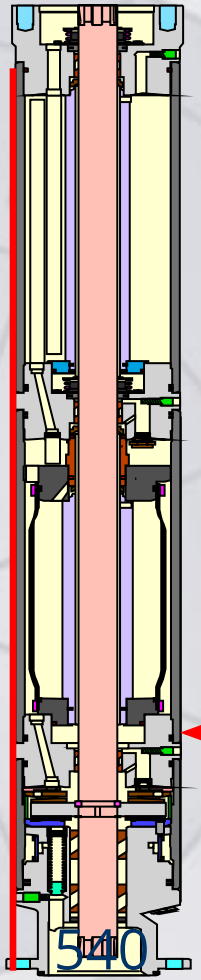


400 540 562

Compass

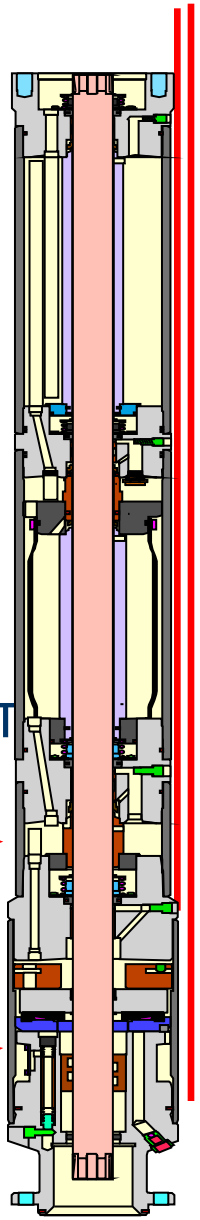
Schlumberger

Модульный протектор



Начиная с этой точки, протектор 562 точно такой же как протектор 540 и имеет те же самые части.

Протектор 562 имеет увеличенную секцию осевой нагрузки и осевой подшипник подшипник большего размера.



Модульный протектор

Гибкость является главным преимуществом в любой серии модульного протектора. С такой системой возможно изготовить протектор по спецзаказу для отдельного применения.

Следующие руководящеи принципы показывают возможные конфигурации протектора и сферы, в которых каждый имеет сильные и слабые стороны, а именно:

- Выбор полостей
- Эластомер
- Скважинная среда

Выбор эластомера протектора

REDA Elastomer Application Guidelines

Temp. Limit (Deg F)*	Neoprene Nitrile 250	Carboxy-Nitrile 275	HSN 300	Viton 350	Aflas 400
Relative Chemical Resistance Properties					
Water/Oil	1	1	1	2	1
Hydrogen Sulfide	1	3	1	4	1
Amines	3	3	3	4	1
Polar Chemicals	4	4	1-2	3	3
Carbon Dioxide	2	2	2	4	2

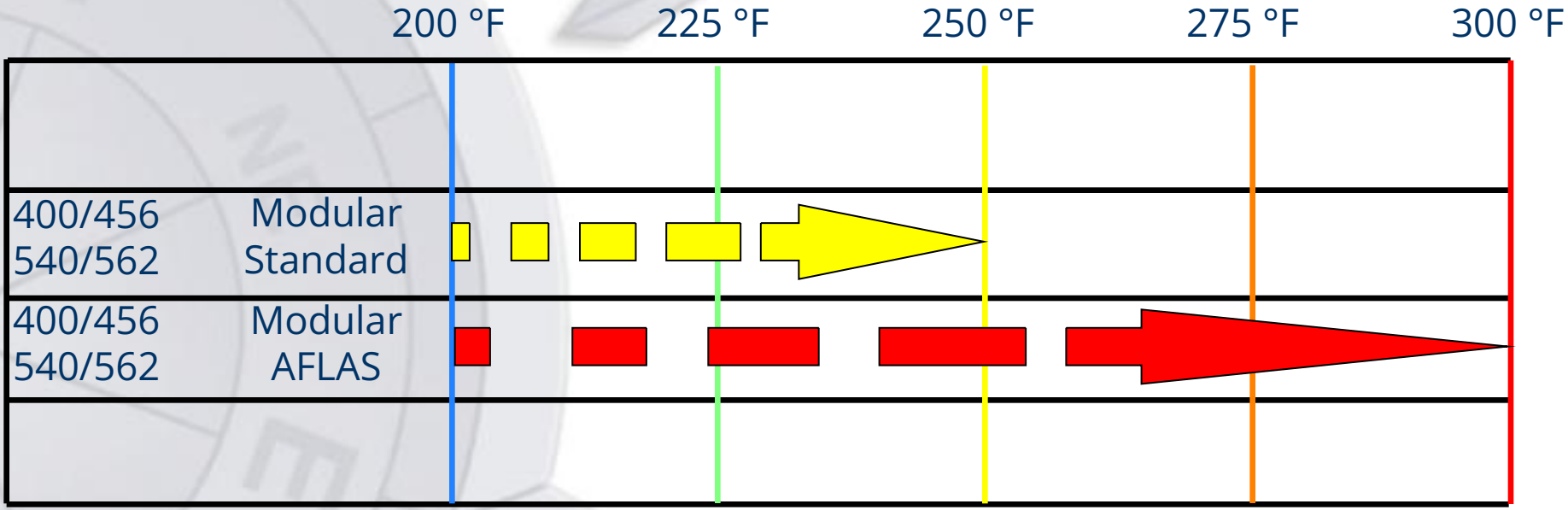
Температурный лимит указывает максимальную рабочую температуру для отдельных составтавляющих. Составляющие эластомера будут работать при температуре выше, чем температура в скважине, в зависимости от его местоположения в оборудовании. Для помощи в отдельных применениях связывайтесь с производителем.

1 = Великолепная долгосрочная прочность (очень слабое разбухание/поддерживает очень высокие физические качества)

2 = Хорошая долгосрочная прочность (среднее разбухание/поддерживает высокие физические качества)

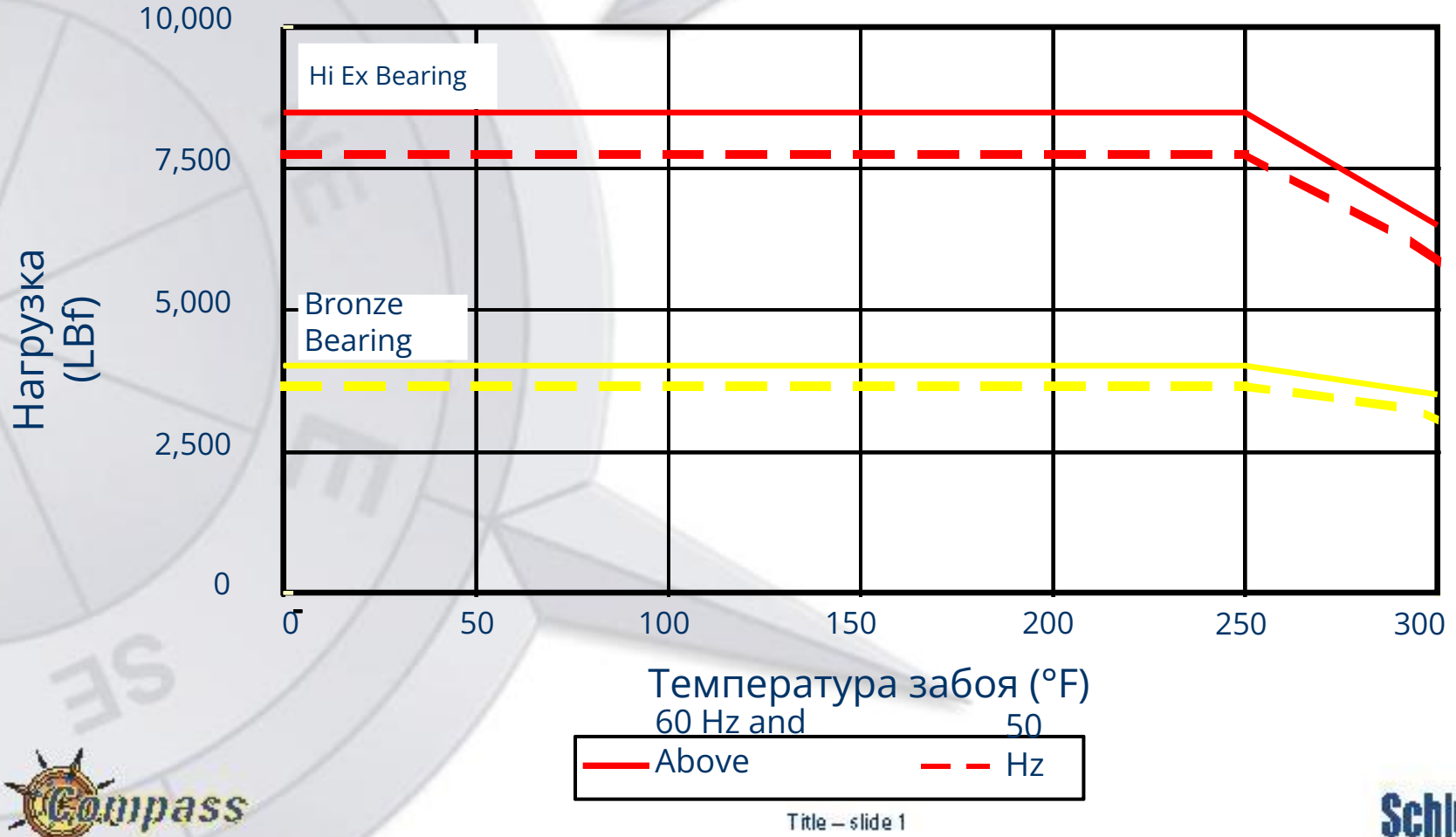
3 = Не очень хорошая – в зависимости от времени воздействия и температуры (хорошая кратковременная прочность)

Температурные лимиты протектора REDA на забое скважины

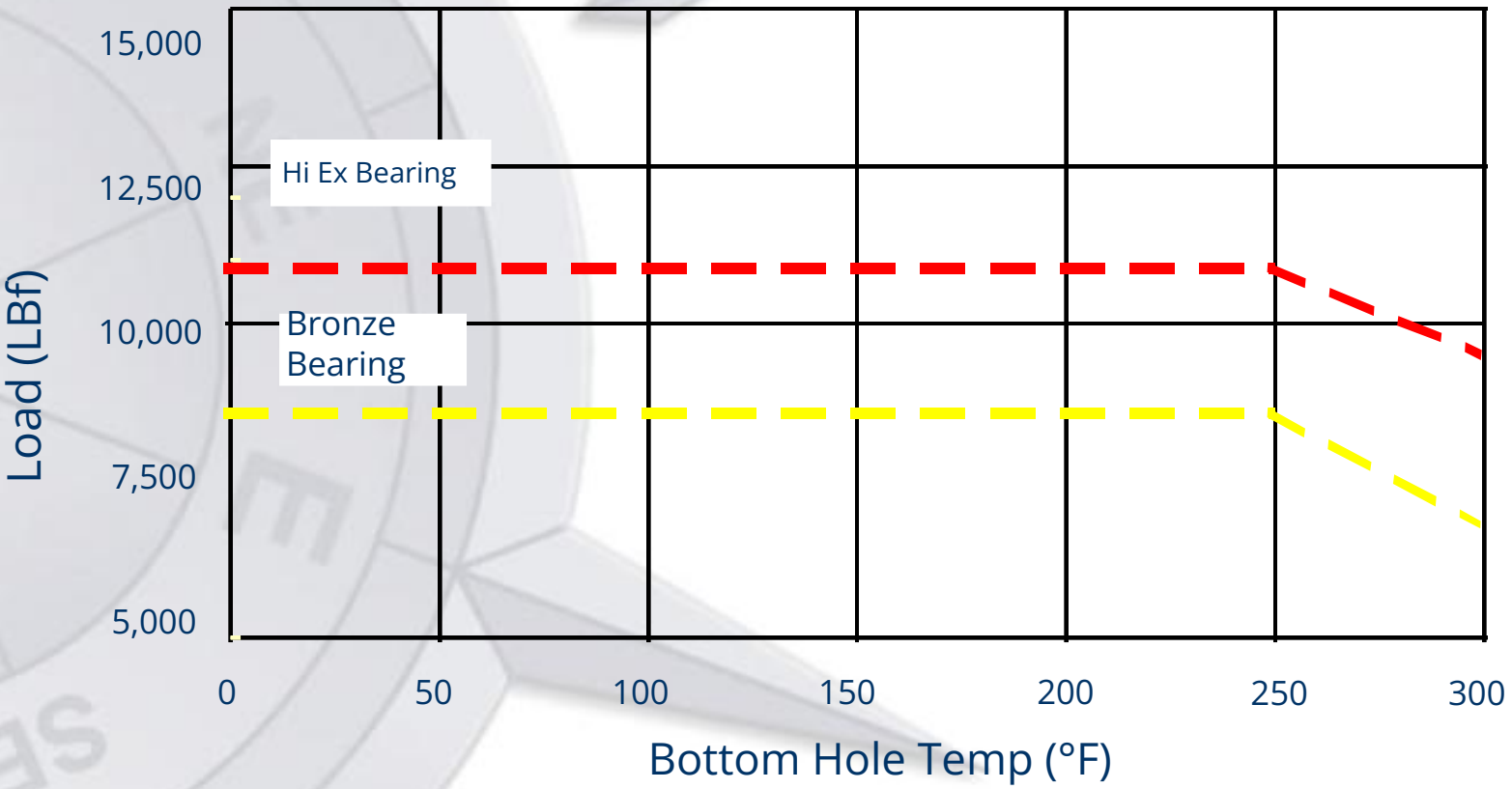


Характеристика нагрузки протектора REDA 2 Oil против температуры

Протектор серии 400

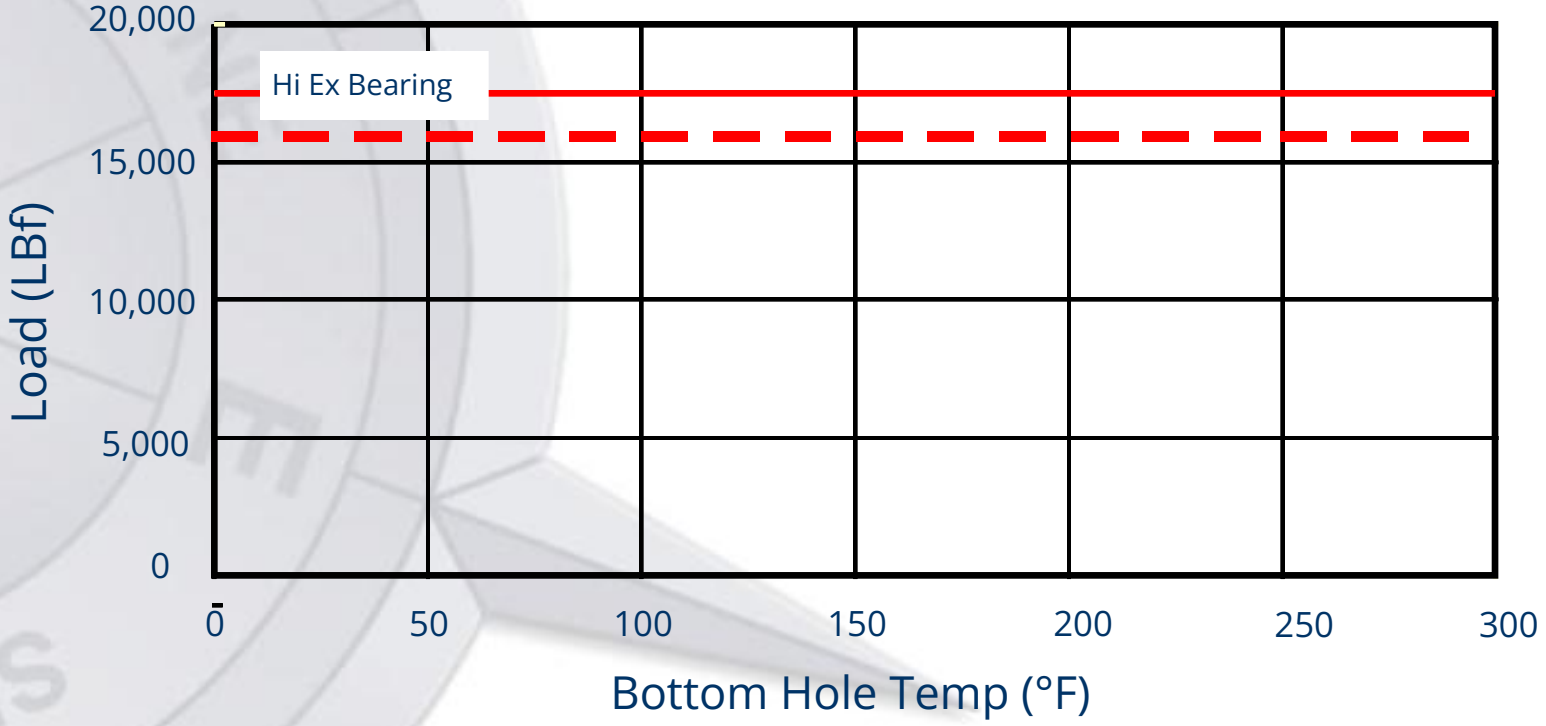


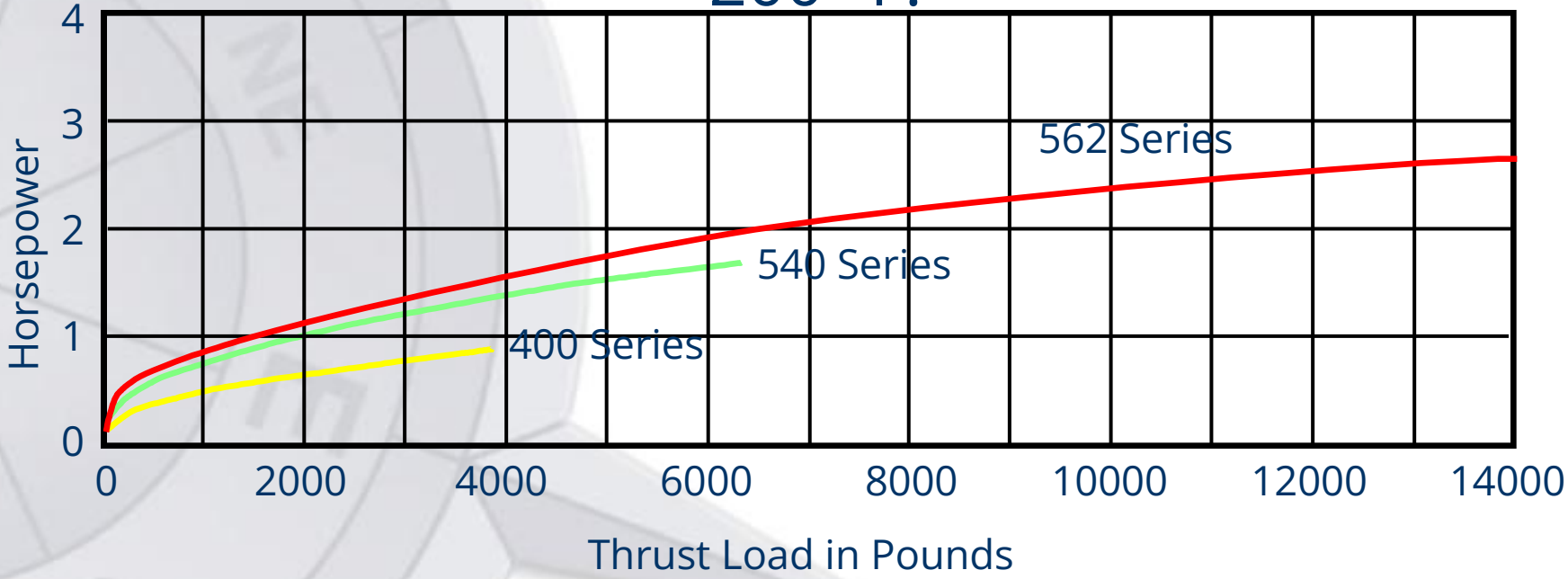
Характеристика нагрузки протектора REDA 2 Oil против температуры Протектор серии 540



60 Hz and Above — — 50 Hz

Характеристика нагрузки протектора REDA 2 Oil против температуры Протектор серии 562



60 Hz and Above — 50 Hz

Потребление энергии протектором REDA 2 Oil Оцененная потребленная мощность при температуре забоя 200 °F.