

КНБК и управление направленным бурением



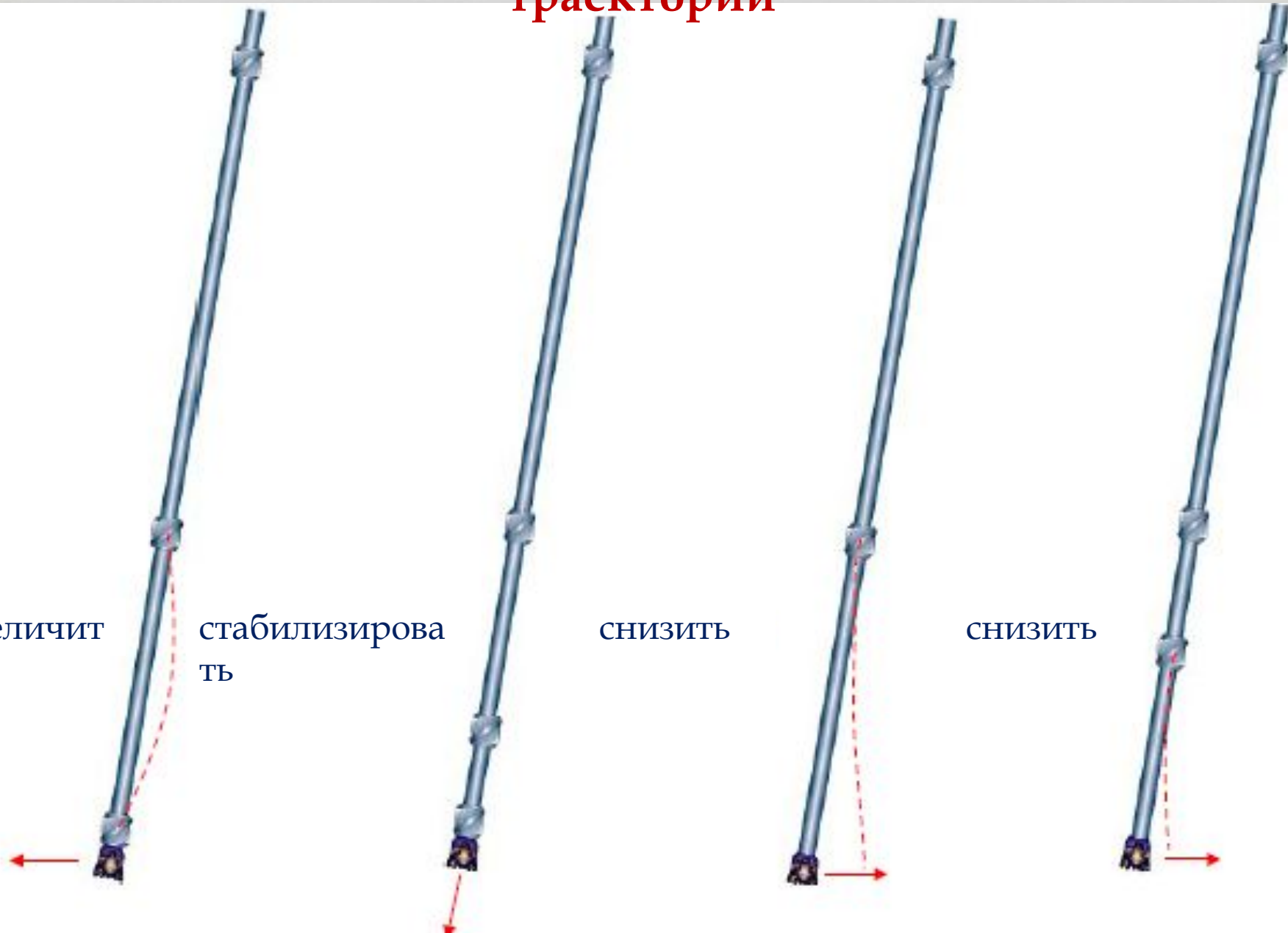
Применение калибраторов (опор) для изменения траектории

увеличит
Ь

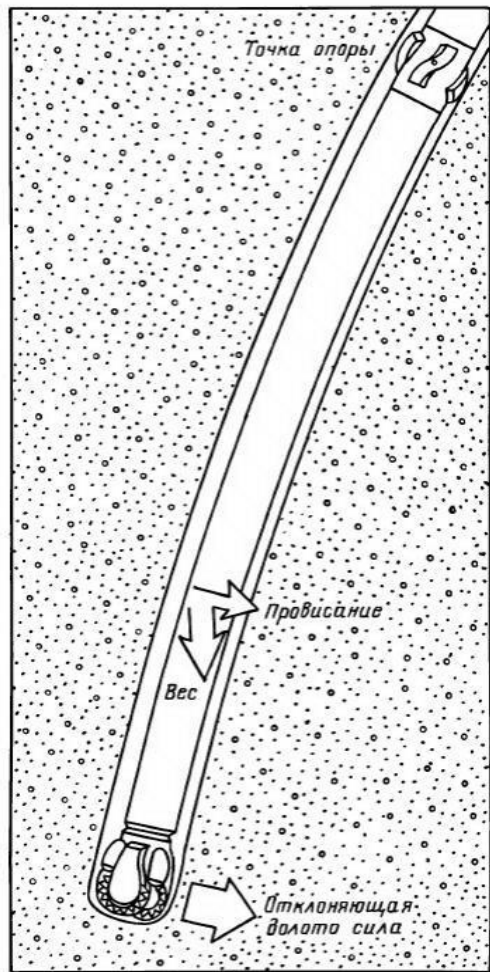
стабилизирова
ТЬ

СНИЗИТЬ

СНИЗИТЬ

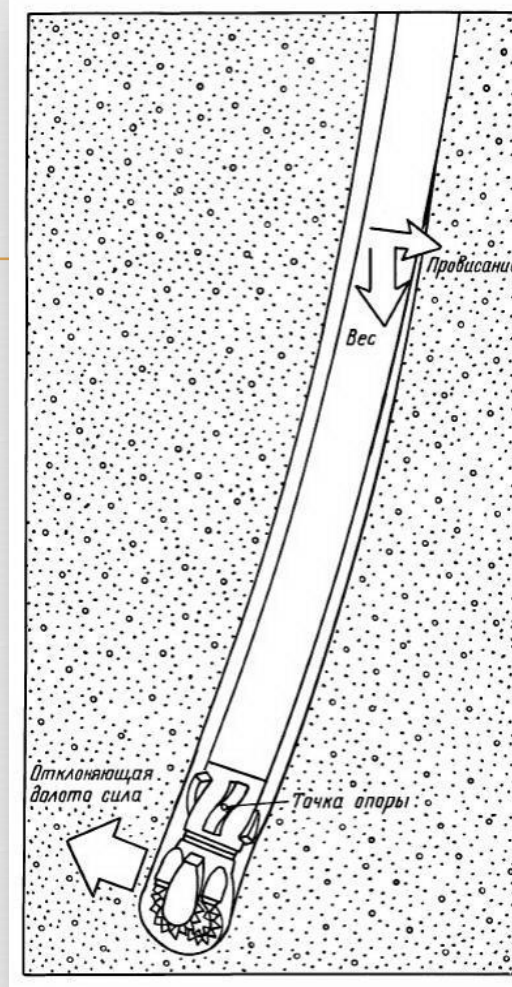


Принципы работы КНБК



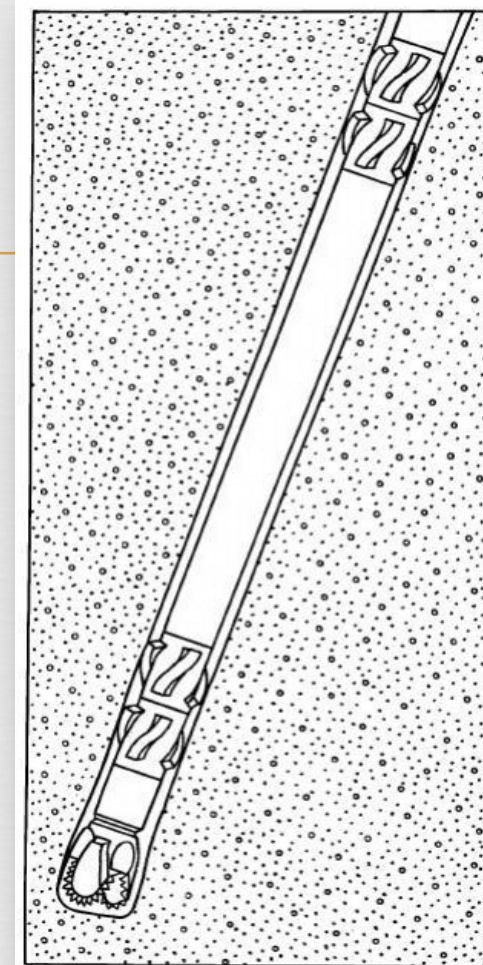
Маятниковый эффект

Снижение зенитного угла



Эффект опоры

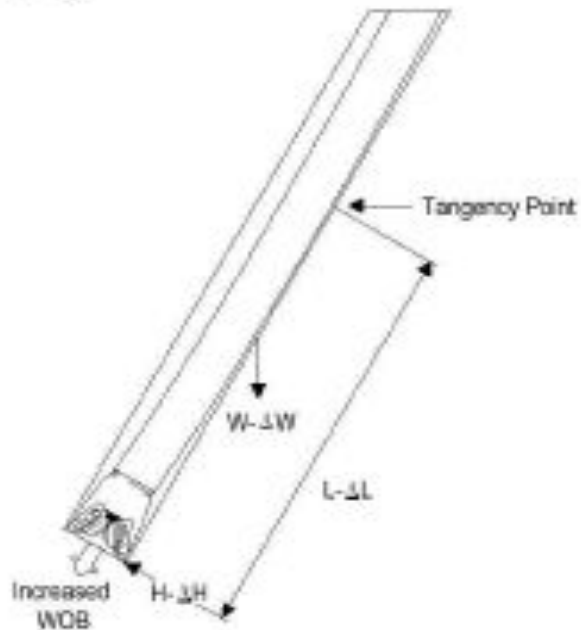
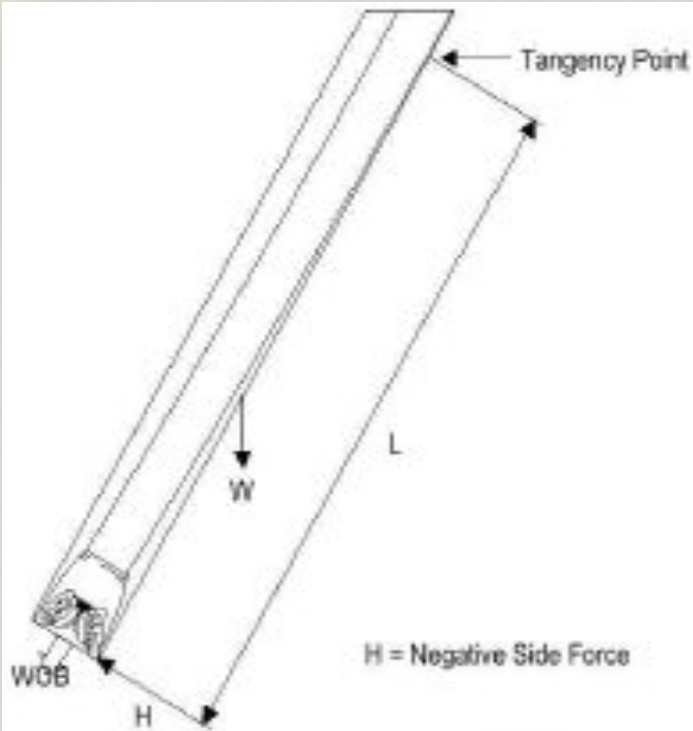
Набор зенитного угла



Жесткая компоновка

Стабилизация зенитного угла

Маятниковая КНБК

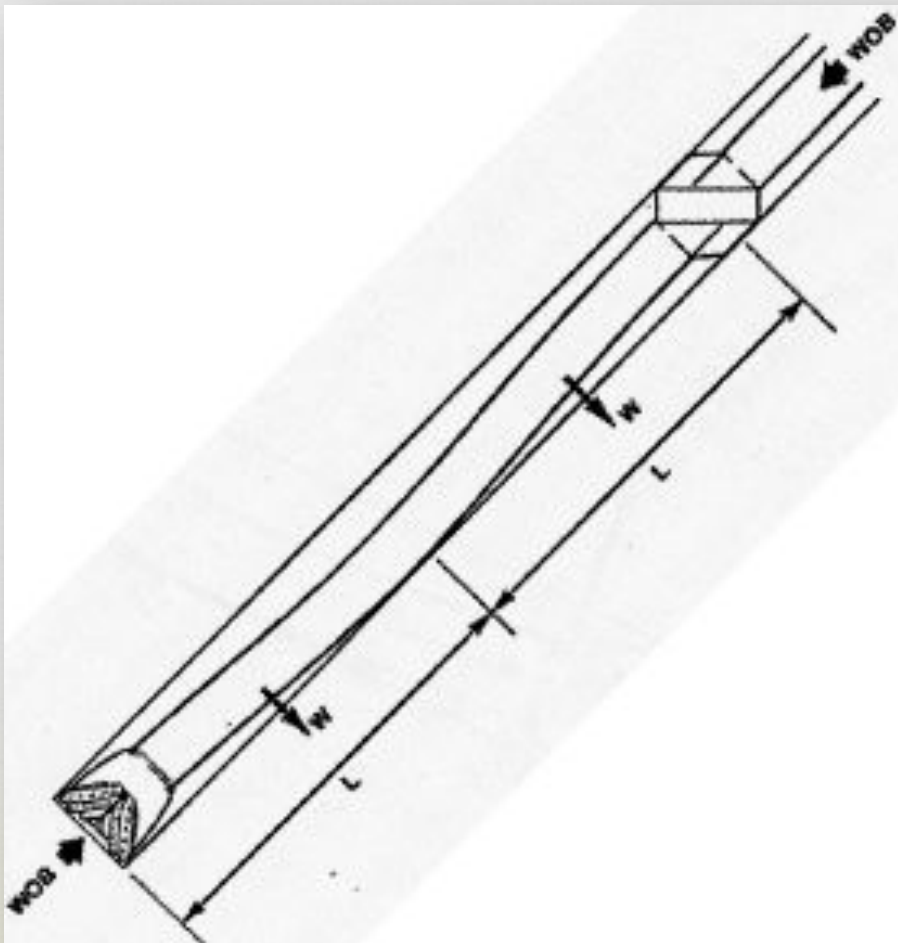


- Если нагрузка на долото (WOB – weight on bit) близка к 0, то боковая сила направлена на нижнюю стенку. КНБК с таким эффектом работы получила название маятниковой

$$H = (W_c \times L \times BC \times \sin I) \div 2$$

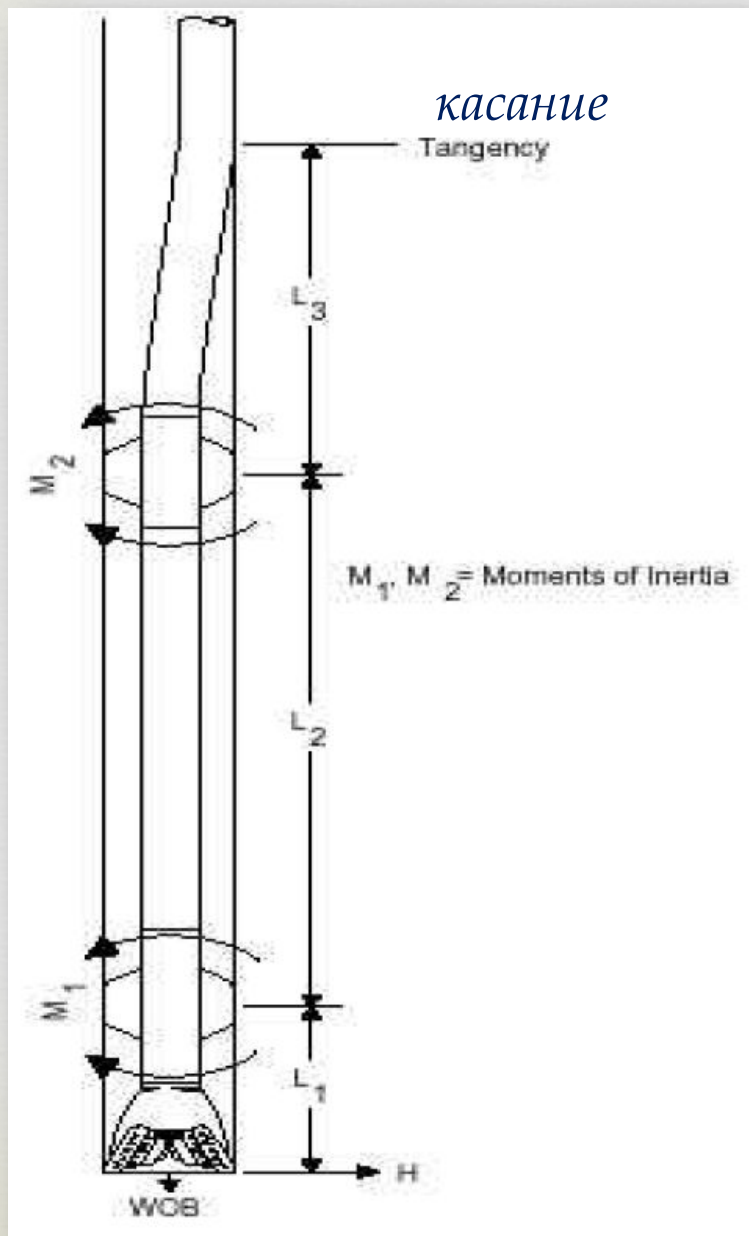
- L – расстояние до точки опоры
- BC – коэффициент плавучести
- W_c – вес УБТ в воздухе
- I – зенитный угол

С одним калибратором



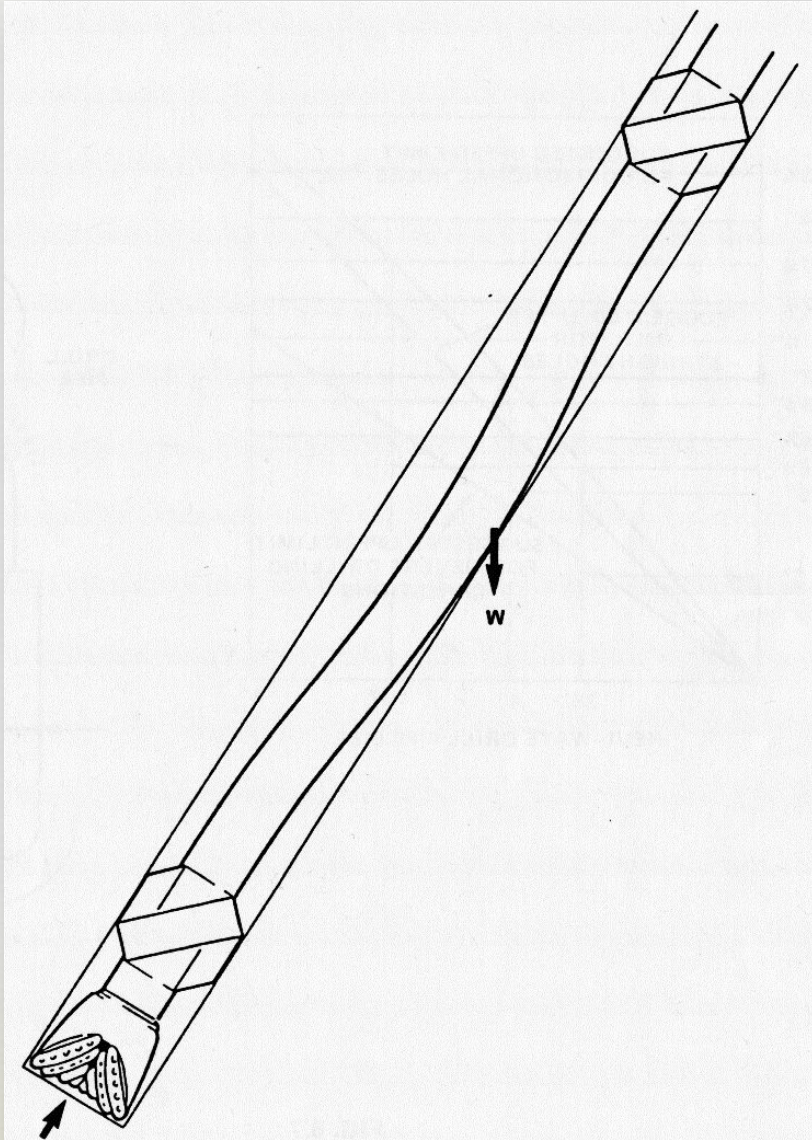
- С приближением калибратора к долоту точки контакта смещаются
- Существует положение калибратора при котором маятниковый эффект максимальный
- Приближение калибратора к долоту **уменьшает отрицательную боковую силу**.
- Существует точка, в которой боковая сила вниз равны нулю
- Приближение калибратора к долоту создает боковую силу вверх из-за изгиба труб, отклоняющую долото вверх – эффект рычага

С двумя калибраторами



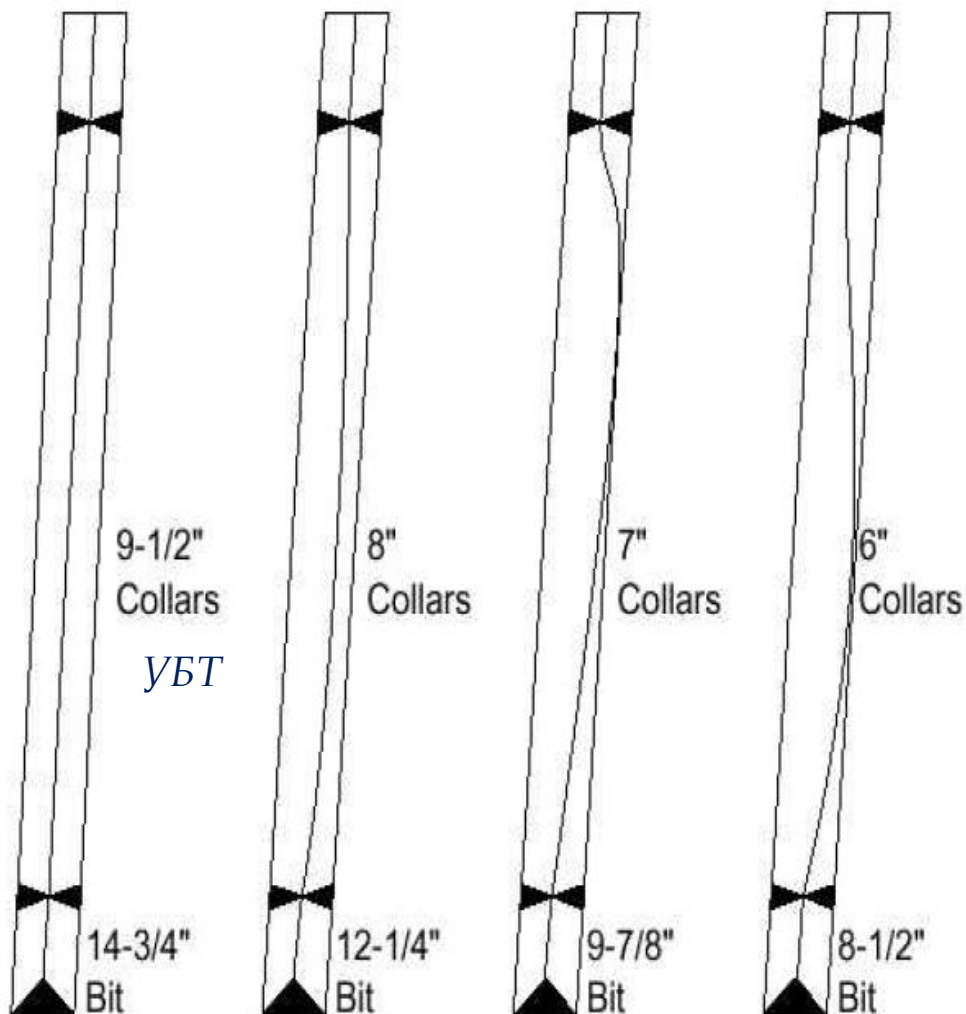
- Простейшая КНБК состоит из наддолотного калибратора и второго калибратора на некотором удалении
- Расстояние от долота до первого стабилизатора (L_1) и расстояние между стабилизаторами **определяет точку**

Применение калибраторов



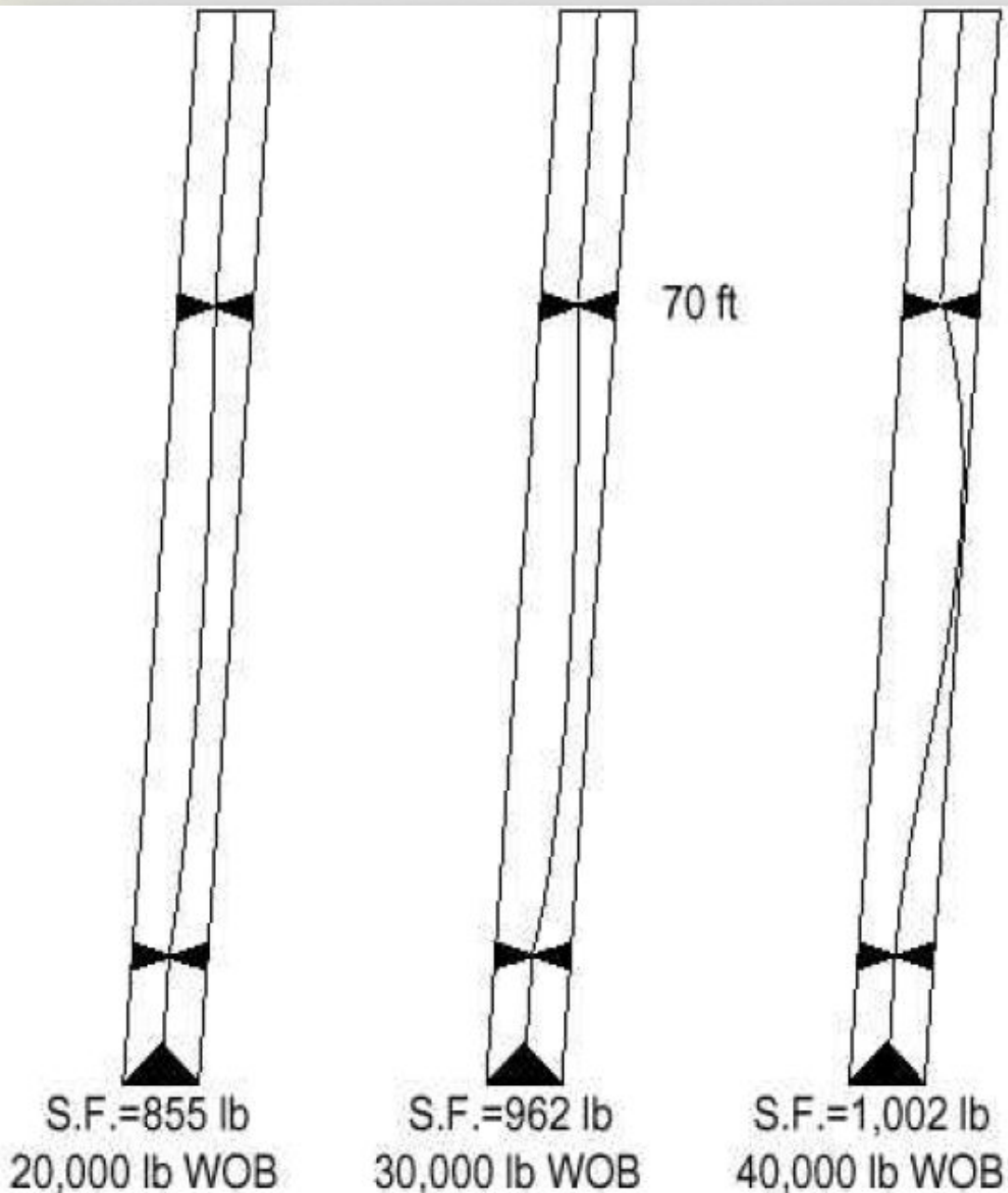
- Меняя взаимное положение двух калибраторов мы можем получить практически любую требуемую тенденцию.
- В данном случае какой эффект оказывает верхний калибратор?

Расстояние между калибраторами 27 метров



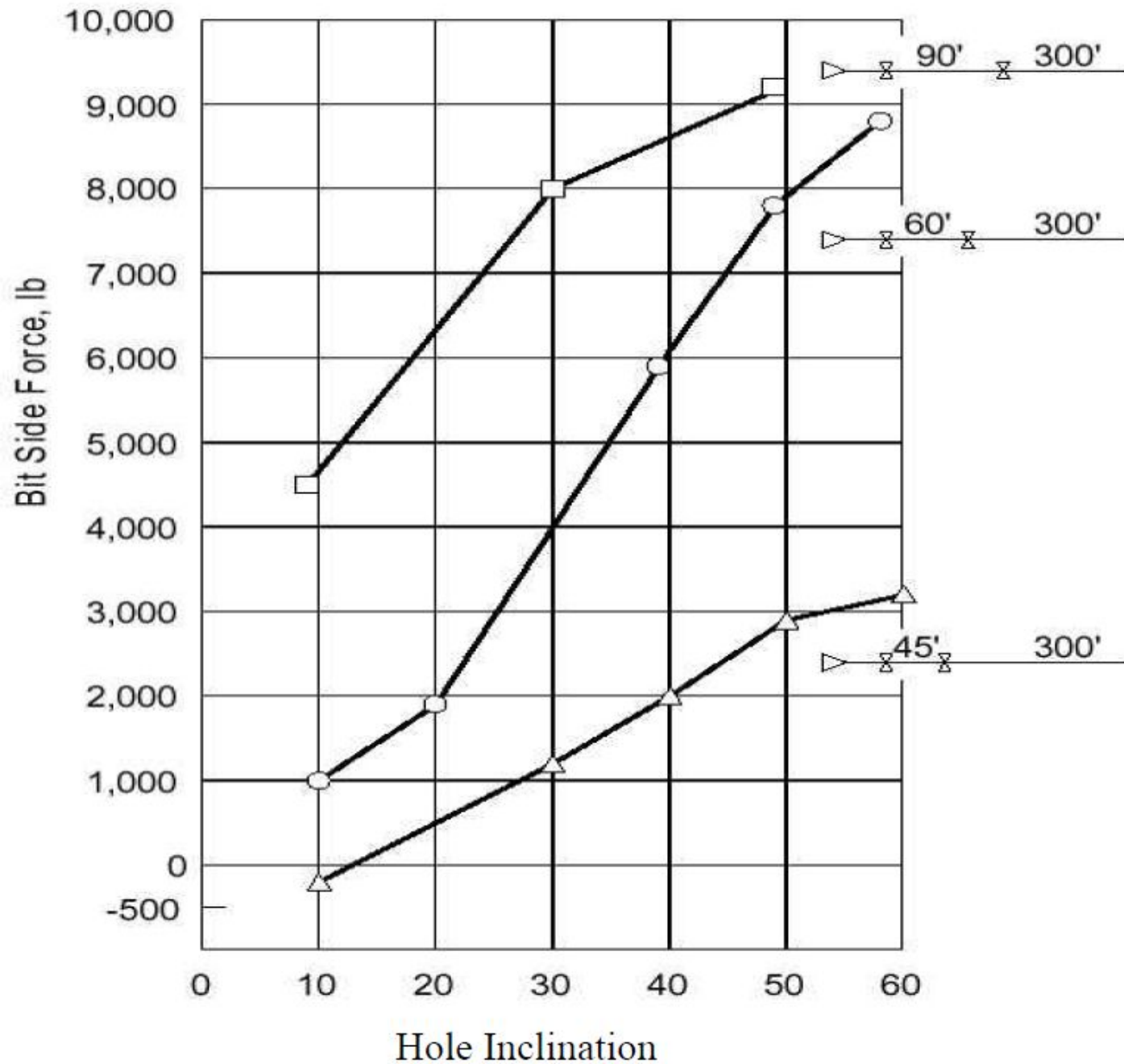
- УБТ между двумя калибраторами изгибается по разному в зависимости от диаметра скважины и диаметра УБТ (постоянная нагрузка на долото)
- Меньший диаметр скважины – более гибкий инструмент – большие боковые

Влияние нагрузки на долото

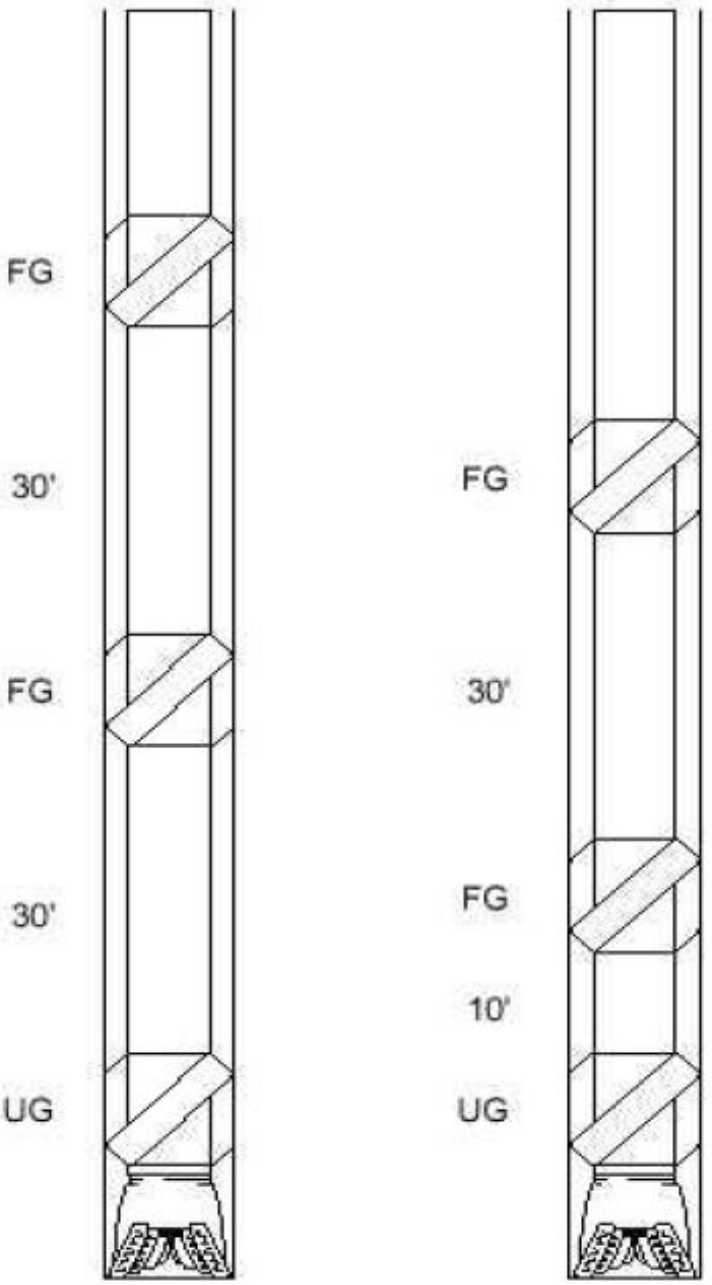


- Увеличение нагрузки – появление точки контакта – увеличение боковой силы

Влияние зенитного угла

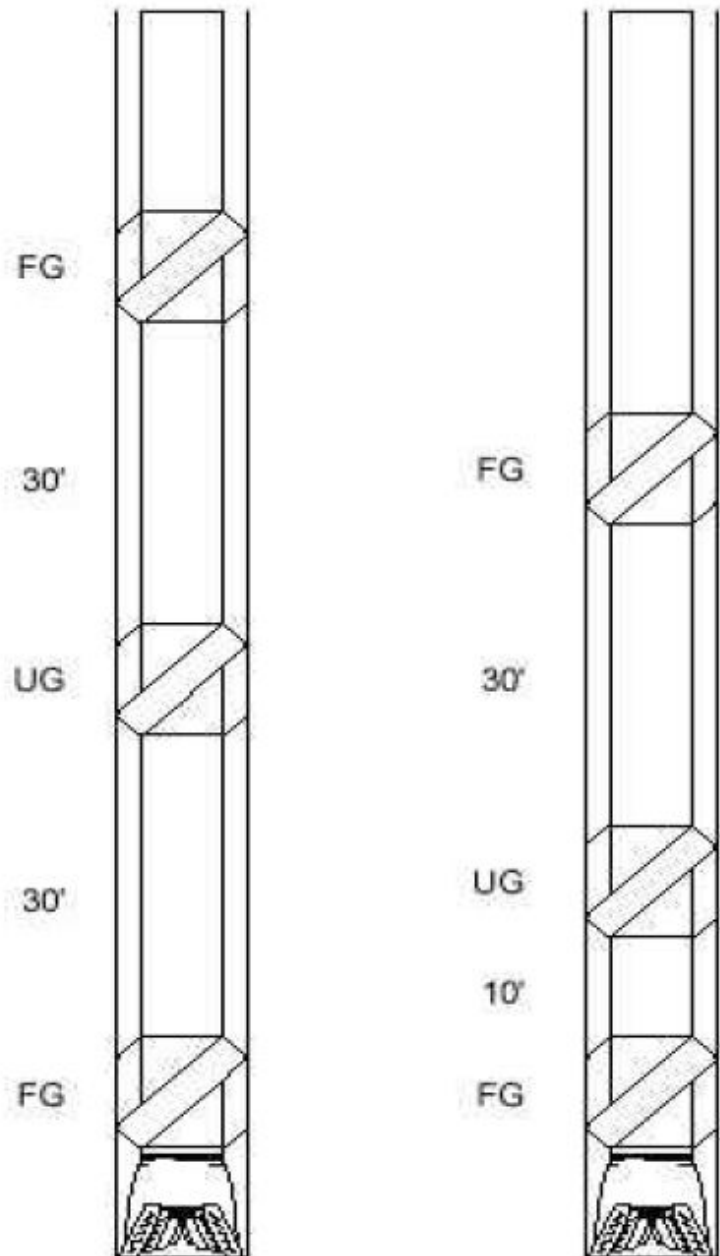


Влияние наддолотного калибратора уменьшенного диаметра



- Уменьшается боковая сила
- КНБК для набора угла будут набирать угол с меньшей интенсивностью
- Стабилизирующие КНБК будут уменьшать зенитный угол
- Эффект усиливается с

Второй калибратор уменьшенного диаметра

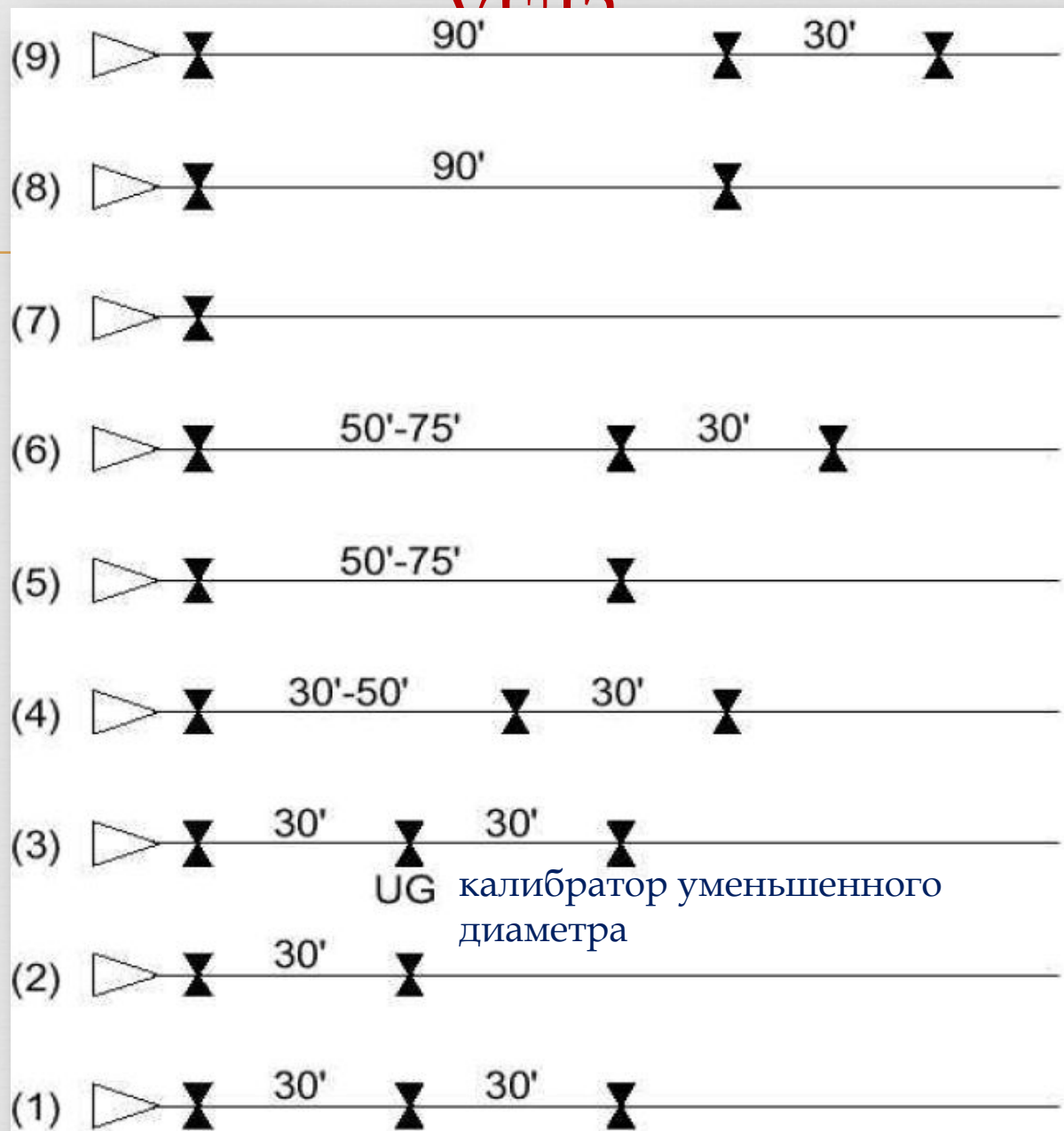


- Увеличивается боковая сила
- КНБК для набора зенитного угла будут набирать еще интенсивнее
- Эффект усиливаются с уменьшением диаметра

Типовые КНБК для набора зенитного

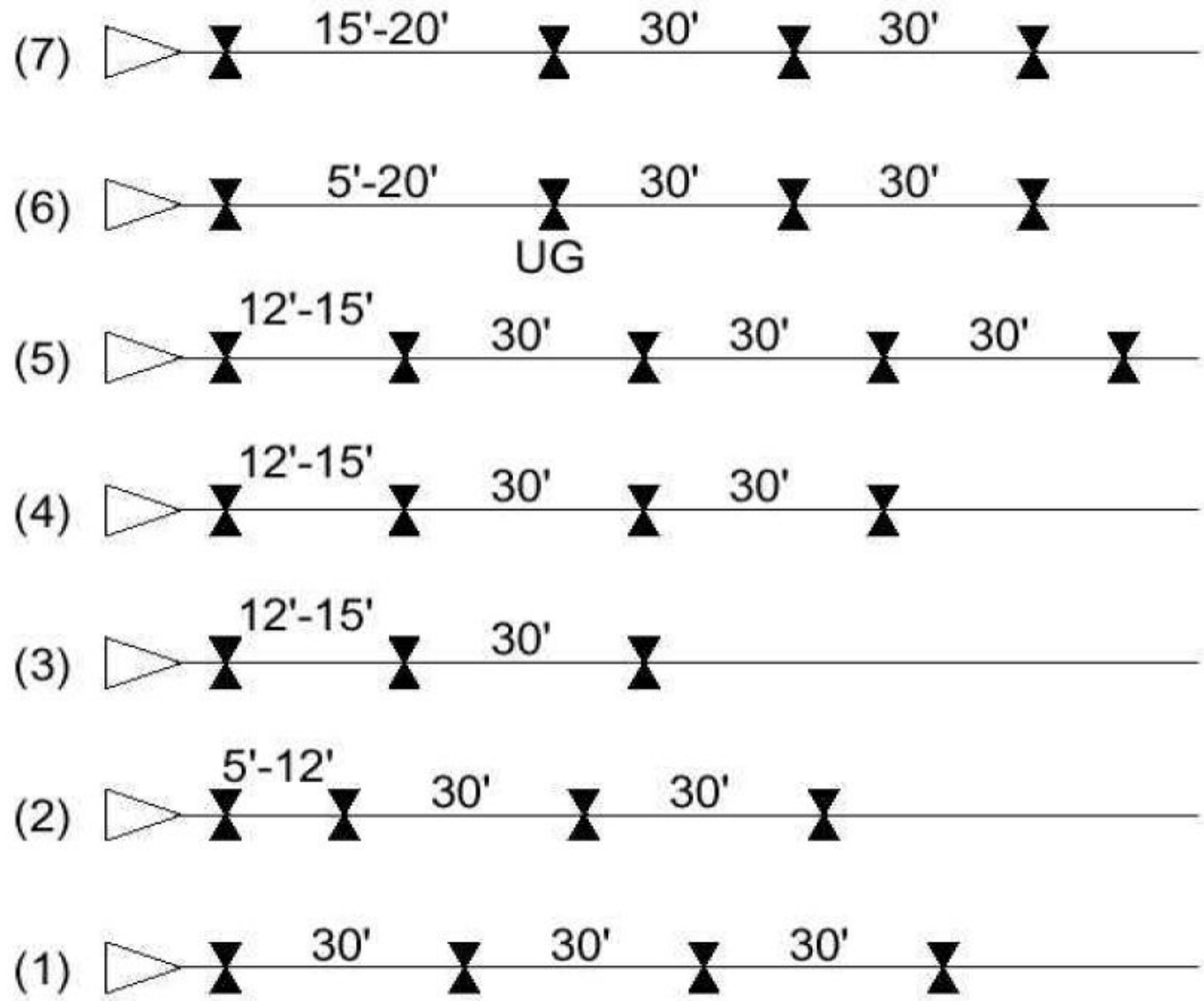
УЗЦЗ

Максимальная
интенсивность
набора



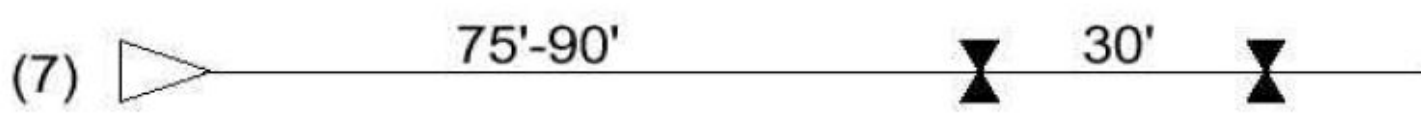
Типовые КНБК для стабилизации зенитного

УЗН

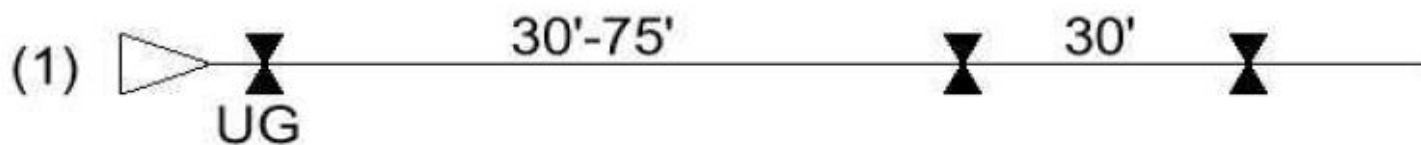


Типовые КНБК для снижения зенитного угла

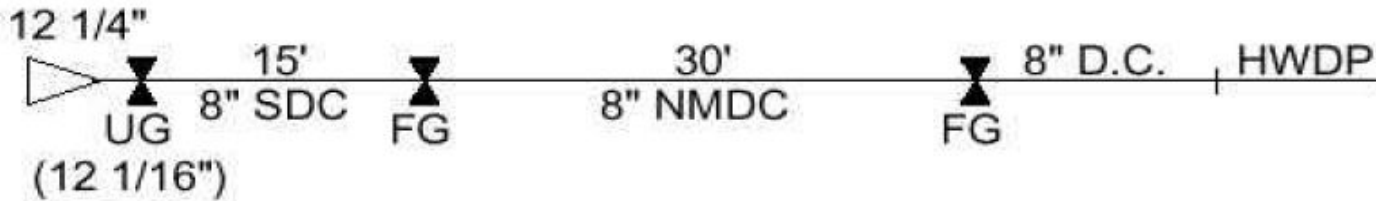
Максимальная
интенсивность
падения



Специальная
КНБК



КНБК для медленного снижения угла



UG – калибратор
уменьшенного
диаметра

FG-
полноразмерный
калибратор

SDC – спиральная УБТ

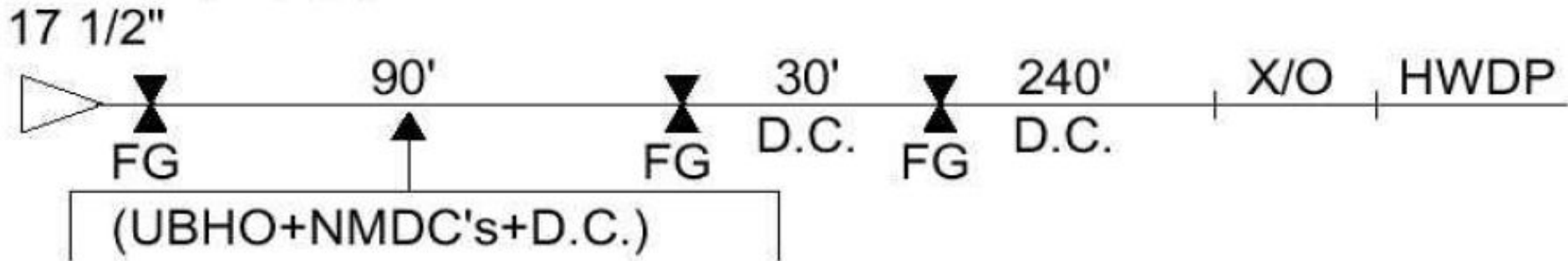
NMDC – немагнитная УБТ (телесистема)

DC – УБТ

HWDP – Толстостенные бурильные трубы (ТБТ)

Гидромониторная КНБК для мягких пород

сопла



- Уменьшается боковая сила
- КНБК для набора угла будут набирать угол с меньшей интенсивностью
- Стабилизирующие КНБК будут уменьшать зенитный угол
- Эффект усиливается с уменьшением диаметра калибратора