

Семинарские занятия по дисциплине  
«Техника и технология строительства нефтяных и газовых  
скважин».

**Семинар №11**

Прихват бурильной колонны и методы борьбы с ним.

Основные Темы семинара:

1. Прихват бурильной колонны и причины его возникновения.
2. Мероприятия по предотвращению прихвата БК;
3. Мероприятия по ликвидации прихвата БК;.

# Причины возникновения прихватов

По однородности факторов и обстоятельств возникновения прихваты делятся на три типа.

1. Прихваты под действием дифференциального давления (скважина-пласт).
2. Прихваты из-за осыпей и обвалов, пластического течения пород, образования сальника, оседания твердой фазы бурового раствора.
3. Прихваты вследствие заклинивания колонны труб в суженной части ствола, в же- лобной выработке, посторонним предметом.

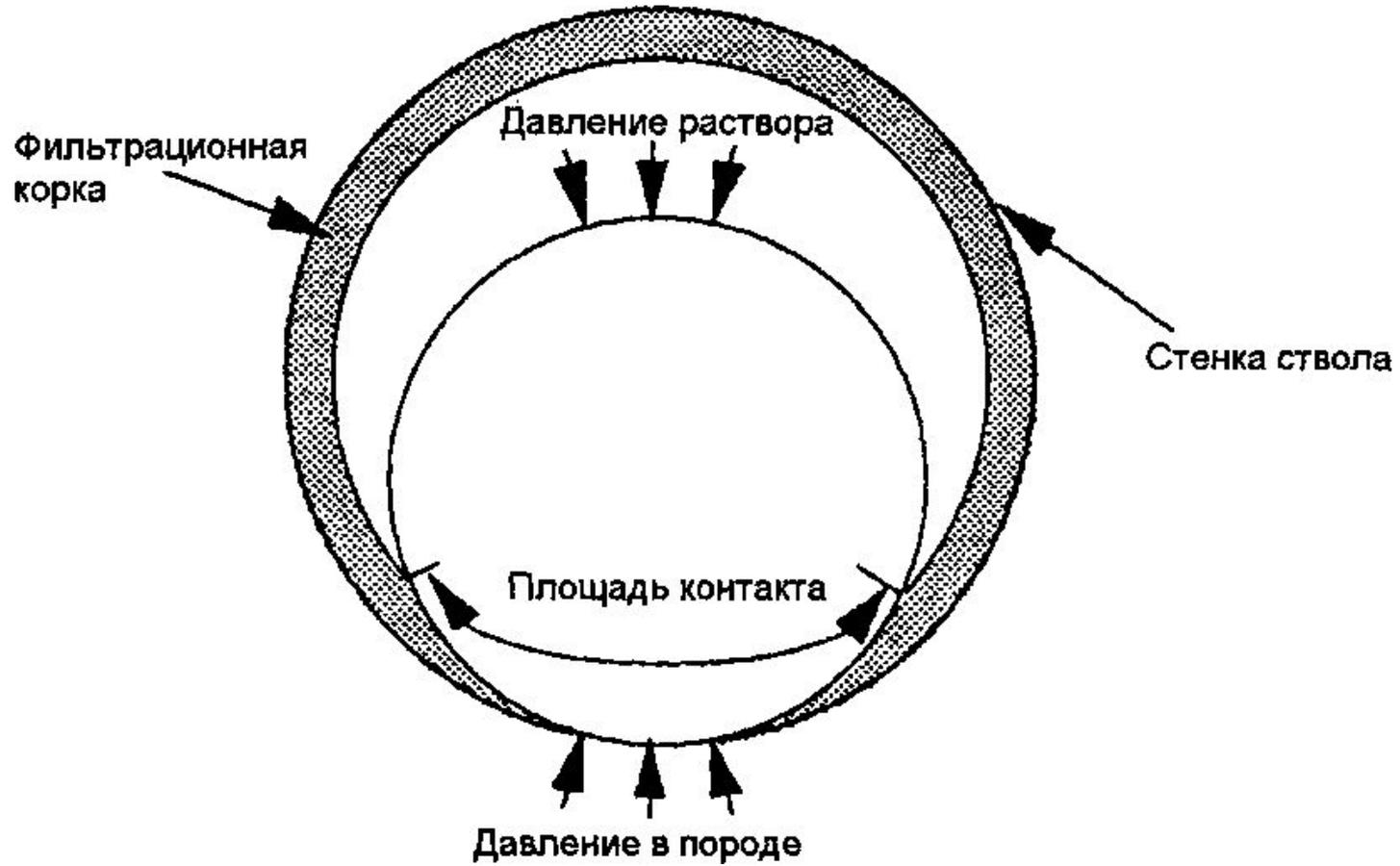
# Характерные признаки прихватов 1-типа

Потеря подвижности колонны при сохранении нормальной циркуляции (увеличение осевых усилий и крутящего момента при перемещении и вращении БК);

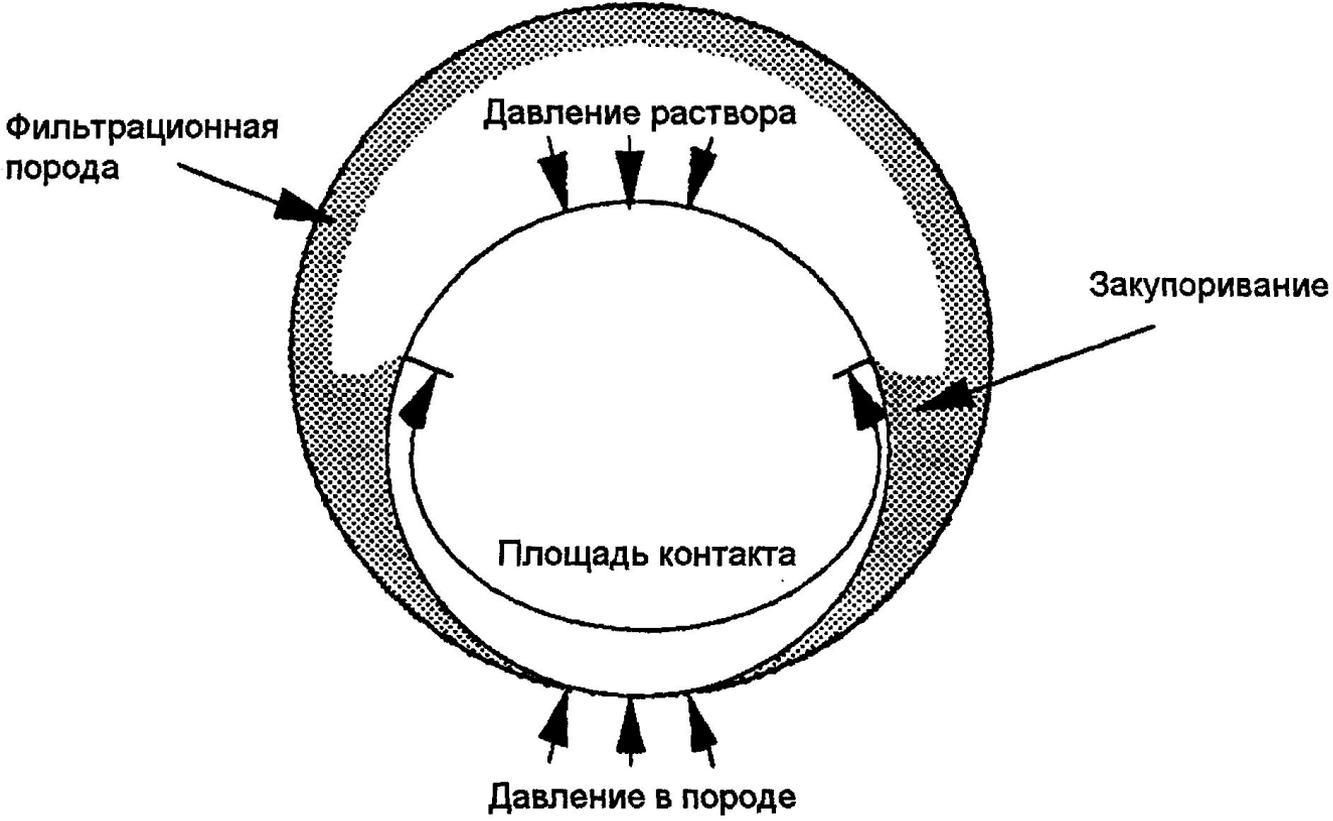
## Факторы-причины возникновения:

- наличие большого интервала высокопроницаемых пластов;
- оставление колонны труб без движения;
- Наличие дифференциального давления со стороны скважины;
- наличие прижимающего усилия от нормальной составляющей веса колонны труб в наклонном стволе;
- величина площади неподвижного контакта;

# Схема возникновения дифференциального прихвата



# Динамика изменения зоны контакта БК со стенкой скважины

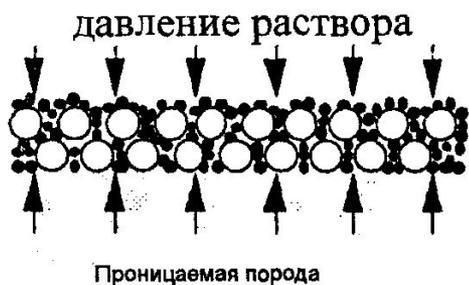


## Факторы, влияющие на рост фильтрационной корки

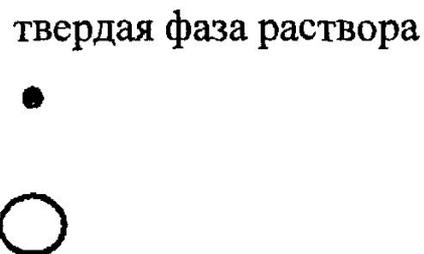
- а) Величина дифференциального давления (чем больше это давление тем больше толщина корки);
- в) Концентрации мелкого шлама в растворе ( с увеличением содержания мелкого шлама фильтрационная корка становится более пористой и проницаемой, что ускоряет ее рост и увеличивает ее конечную толщину поэтому идеальной может считаться тонкая, твердая фильтрационная корка, образовавшаяся только из твердой фазы бурового раствора);
- с) Чем меньше водоотдача бурового раствора, тем тоньше и тверже будет фильтрационная корка.

# Влияние мелкого шлама на формирование фильтрационной корки

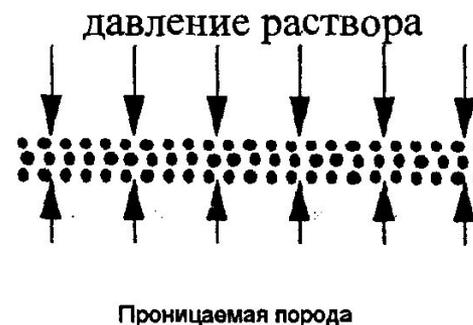
**ВЫСОКАЯ  
КОНЦЕНТРАЦИЯ  
ТВЕРДЫХ ОСКОЛКОВ  
ПОРОДЫ**



при высокой концентрации  
мелких осколков породы  
фильтрационная корка  
получается толстой



**НИЗКАЯ  
КОНЦЕНТРАЦИЯ  
ТВЕРДЫХ ОСКОЛКОВ  
ПОРОДЫ**



при малой концентрации  
осколков породы,  
фильтрационная корка  
получается тонкой и это  
уменьшает вероятность  
дифференциального  
прихвата

# Мероприятия по предупреждению прихватов 1-го типа

- В открытом стволе скважины бурильную колонну не оставлять без движения более 5 минут ниже глубины 1500 м (по вертикали).
- В прихватоопасной зоне все профилактические и ремонтные работы производить после подъема КНБК в башмак обсадной колонны.
- При спуске бурильного инструмента производить промежуточные промывки с расхаживанием бурильной колонны на длину рабочей трубы.
- Для предупреждения поглощения промывочной жидкости, необходимо уменьшить гидродинамическое давление на пласты;
- *В* интервалах проницаемых пластов, при скоростях бурения более 15 м/час, перед наращиванием промыть и прошаблонировать скважину;
- Параметры промывочной жидкости должны соответствовать проектной документации;
- Содержание смазывающей добавки в растворе не должно допускать прилипания бурильных труб;
- Перед подъемом бурильного инструмента, после окончания долбления, производить промывку скважины до полного выравнивания параметров промывочной жидкости по всему циклу, но не менее одного цикла с постоянным расхаживанием инструмента на длину ведущей трубы.

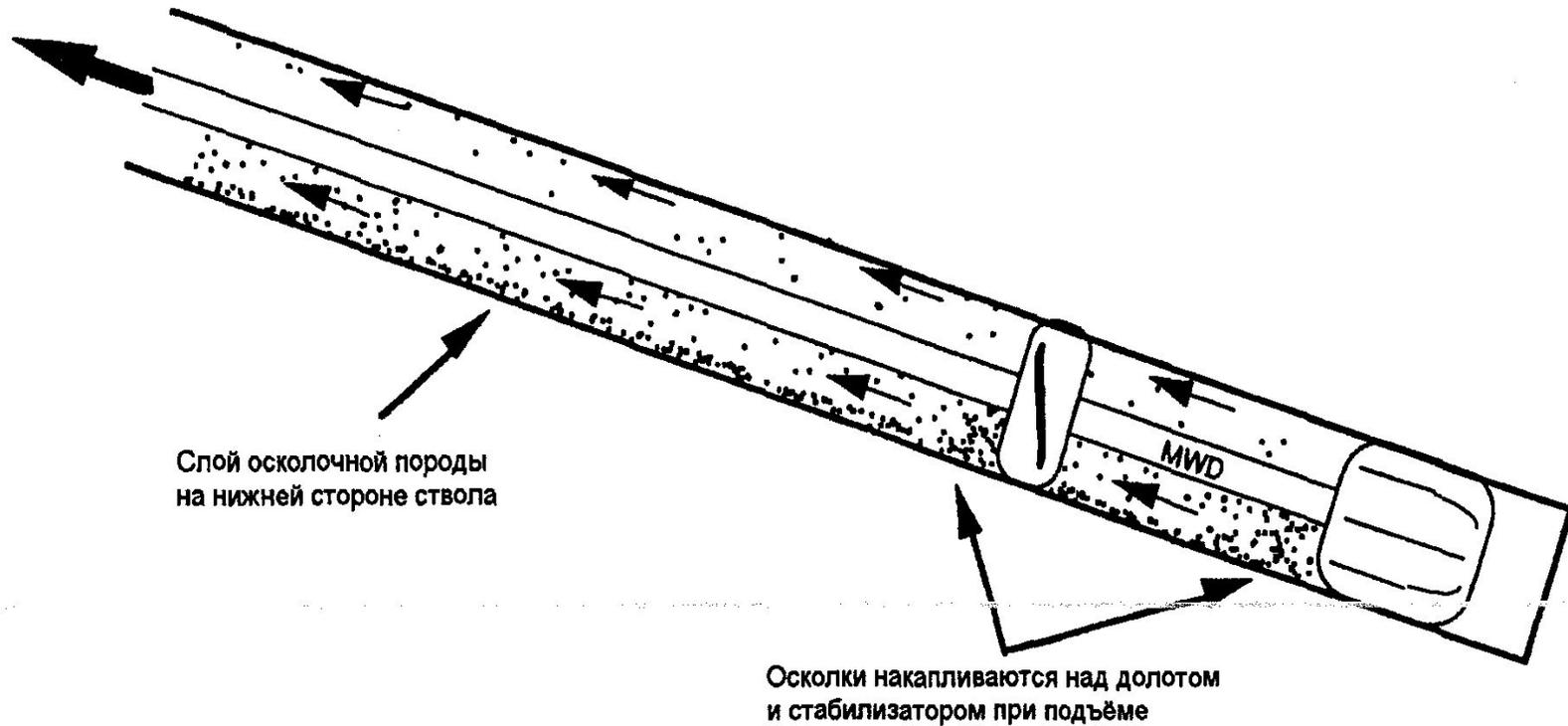
## Характерные признаки прихватов 2-го типа

Потеря подвижности колонн в сочетании с поглощением, потерей циркуляции промывочной жидкости;

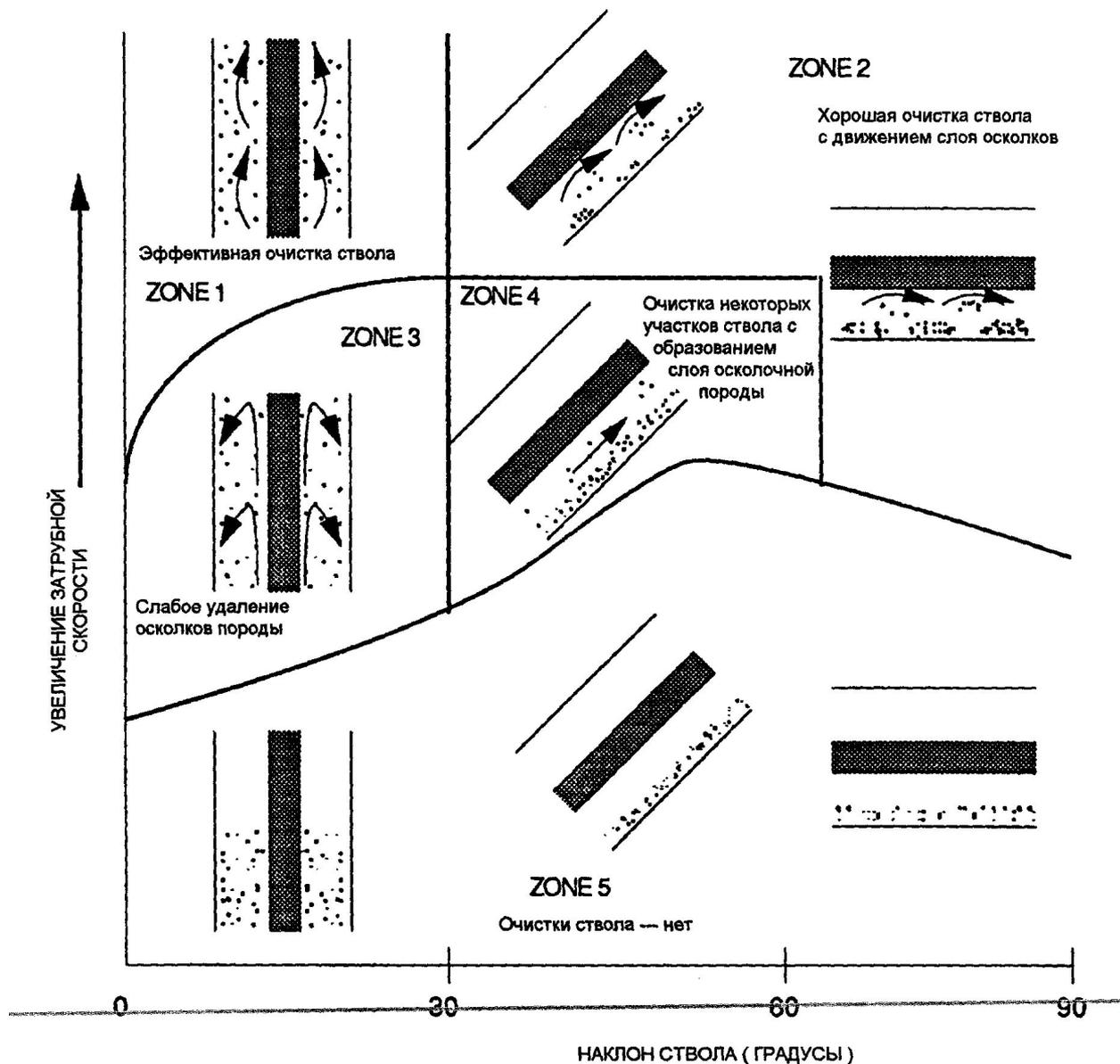
### Факторы-причины возникновения:

- - низкое качество бурового раствора, прежде всего, большая величина фильтрации;
- - несоответствие типа бурового раствора разбуриваемым горным породам;
- - большие колебания давления промывочной жидкости в открытом стволе скважины, приводящие к поглощениям раствора и гидроразрывам пластов, а следовательно и к снижению уровня раствора и уменьшению противодействия на стенке скважины;
- - длительное оставление вскрытых малоустойчивых отложений без крепления их обсадными трубами;
- - механическое воздействие замковых соединений буровой колонны на стенки скважины.

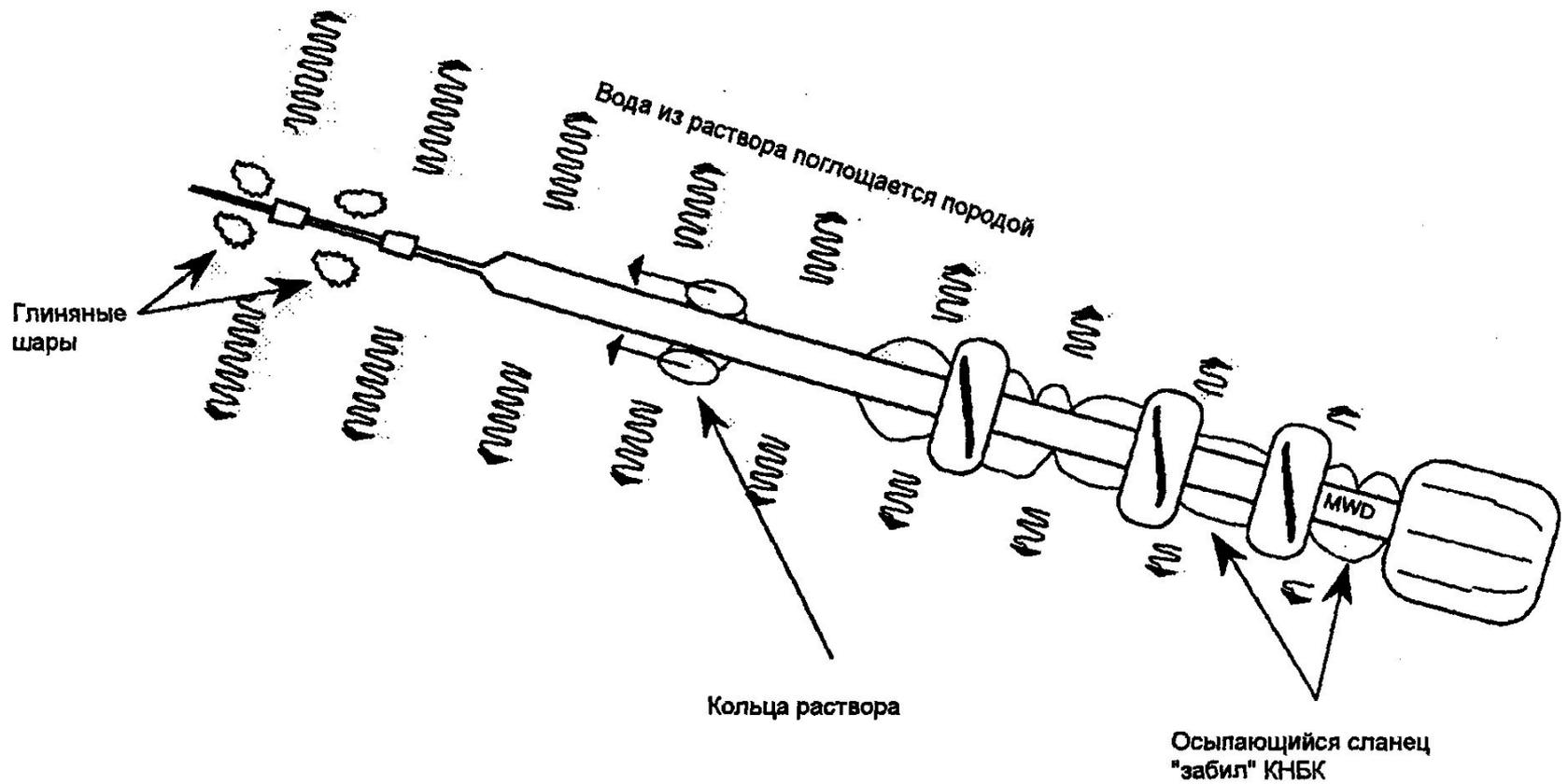
# Скопление шлама в наклонном стволе в зоне КНБК



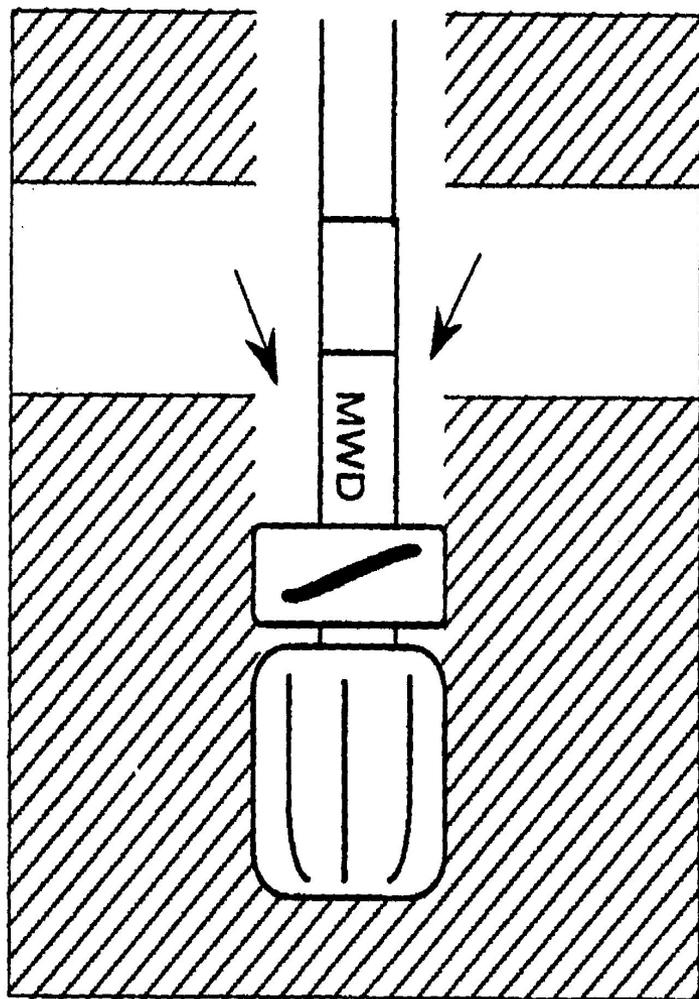
# Картина потока частиц шлама в наклонном стволе при различных значениях зенитного угла и скорости потока.



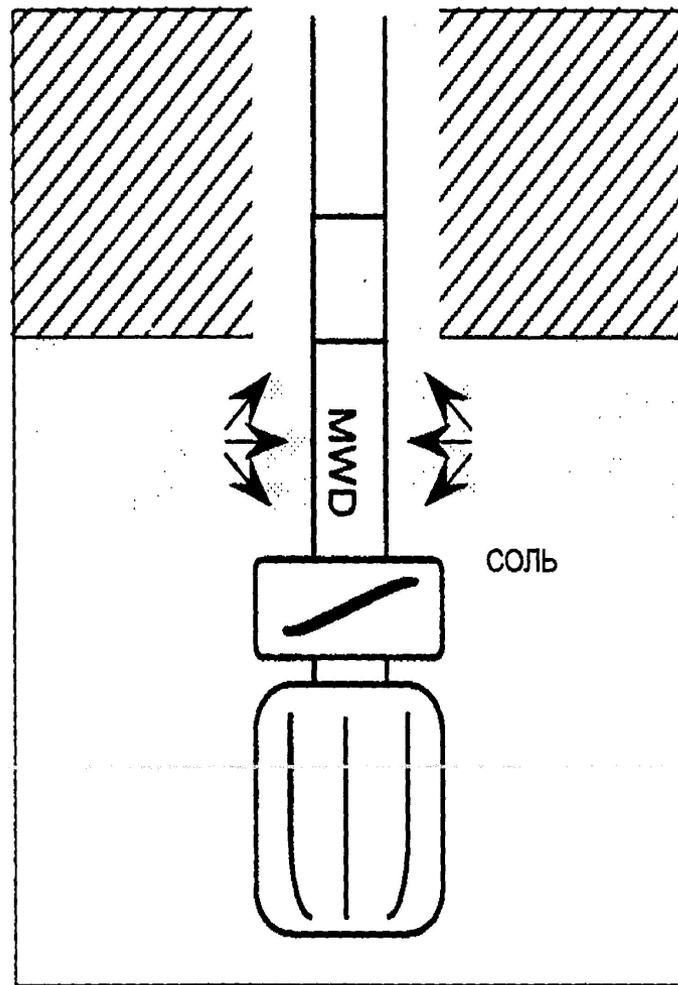
# Набухание и осыпание неустойчивых пород на стенках скважины



# Обрушение и выпучивание стенок скважины



НЕСВЯЗАННАЯ  
ПОРОДА



СОЛЬ

## Настораживающие признаки прихвата 2-го типа

- Наличие на сетках вибросит крупных кусков темной, вязкой глины (гидратированный сланец);
- Значительное увеличение затяжек и посадок БК;
- КНБК облеплена шламом (обнаруживается при подъеме);
- Из - за уменьшения диаметра ствола, давление на стояке растет;
- Увеличивается содержание твердой фазы в БПЖ;
- Увеличивается крутящий момент вращения БК;
- Увеличивается плотность БПЖ из-за поступления в него большого количества твердой фазы;
- - большой интервал недохождения инструмента до забоя;
- - малая скорость проработки ствола;
- Ситуация быстро ухудшается со временем. Затяжка БК при спускоподъемных операциях становится больше.

## Предупреждение прихватов 2-го типа

- Запрещается бурение при неисправной системе очистки БПЖ;
- Не допускать подъема бурильной колонны с поршневанием;
- В случае появления затяжек при подъеме промыть скважину с одновременным расхаживанием инструмента;
- При подъеме инструмента непрерывно доливать скважину;
- При полной или частичной потере циркуляции прекратить бурение и восстановить циркуляцию БПЖ;
- В случае понижения давления произвести полный подъем БК с целью определения места промывки бурильного инструмента;
- Проверить совместимости химреагентов, утяжелителей и других добавок;
- При восстановлении циркуляции, промывку, во избежание разрыва пласта, начинать с минимальной производительностью бурового насоса;

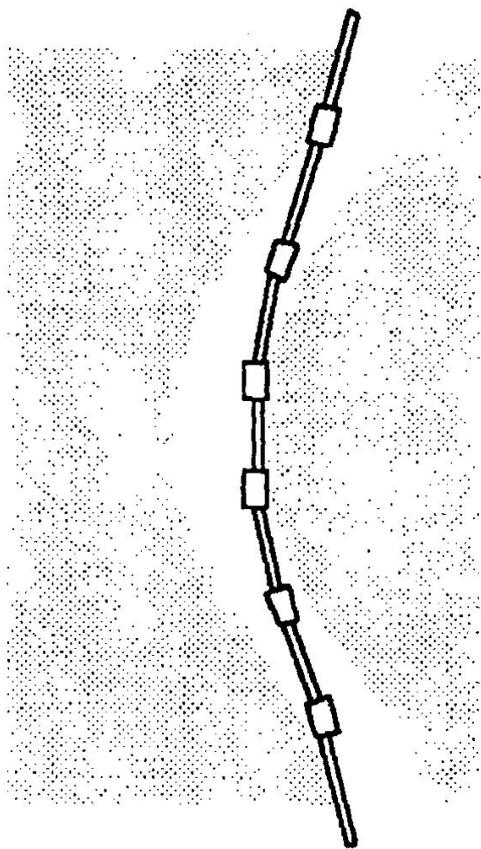
# Характерные признаки прихватов 3-го типа

Потеря подвижности колонн при резких изменениях КНБК и конфигурации ствола и сохранении нормальной циркуляции;

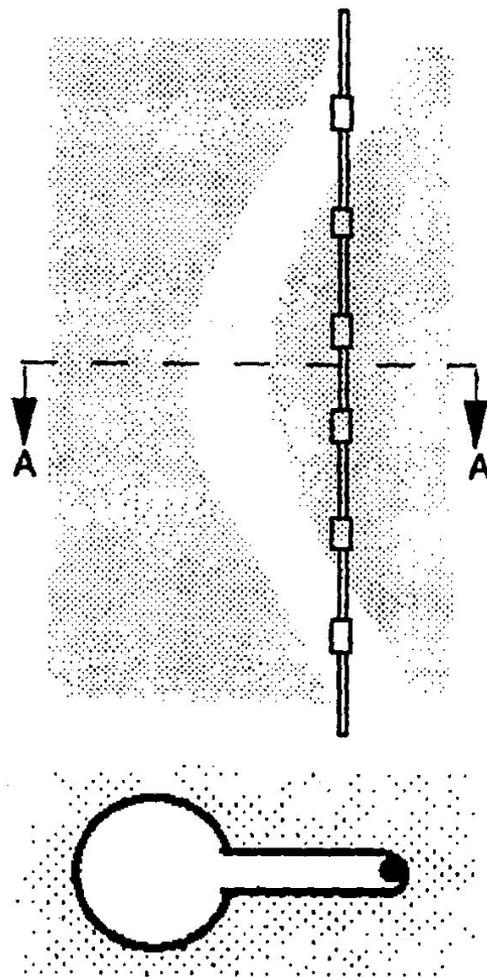
Факторы-причины возникновения:

- сработка долот и(или) калибрующих элементов по диаметру;
- резкие изменения параметров кривизны ствола скважины;
- спуск жестких КНБК, большего диаметра в непроработанный ствол;
- желобообразование;
- заклинка посторонними предметами (элементами долот, кувалды, клинья и сухари, крупных кусков твердой породы и др.).

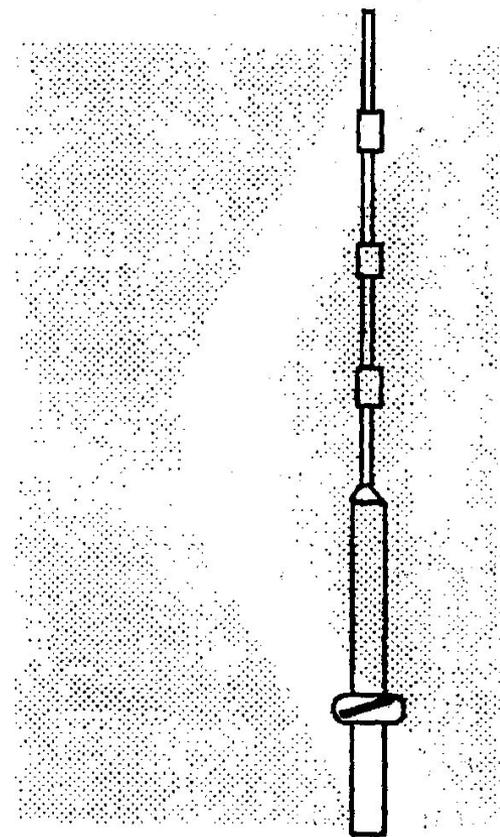
# Схема формирования желобов на стенках скважины



Начало формирования



Форма сечения ствола скважины



Заклинивание КНБК

## Предупреждение прихватов 3-го типа

- Интенсивность набора кривизны не должна превышать 2 градуса на 10м по пространственному углу, кроме скважин, бурящихся по специальной программе;
- Запрещается использование калибраторов, расширителей и центраторов, потерявших диаметр более чем 4 мм;
- При изменении компоновки БК, наличии интервалов сужения и посадок колонны труб СПО проводить на скоростях до 0,5 м/с;
- При выполнении плановых геофизических исследований проводить кавернометрию и профилометрию конфигурации ствола скважины;
- Прихватопасные желобные выработки проработать сверху вниз с последовательным увеличением диаметра расширителя;
- При необходимости спуска более жесткой компоновки произвести проработку пробуренного ранее интервала;
- В аварийных ситуациях при создании на бурильную колонну повышенных нагрузок максимальные растягивающие нагрузки не должны превышать 80% усилия, при котором напряжение в теле трубы достигает предела текучести.

# Способы ликвидации прихватов

Для ликвидации прихватов применяют следующие способы:

- установка жидкостных ванн;
- встряхивание прихваченного участка колонны взрывом торпед;
- установка цементного моста и зарезка нового ствола;
- применение ударных механизмов;
- использование гидроимпульсного способа;
- обуривание или фрезерование прихваченного участка колонны;
- развинчивание бурильной колонии левым инструментом и подъем труб по частям;
- снижение уровня бурового раствора в стволе скважины;
- импульсно-волновое воздействие на трубы в зоне прихвата;
- расхаживание и проворот колонны ротором;
- восстановление циркуляции и промывка скважины;

## Расчет допустимого натяжения БК при ликвидации прихвата

Расчет допустимого натяжения производится по формуле:

$$P_{\text{доп}} = \frac{\sigma_T \cdot F}{k}$$

- где:  $\sigma_T$  - предел текучести материала труб, кН;
- $F$  - площадь поперечного сечения тела гладкой части бурильной трубы, м<sup>2</sup>;
- $k$  - коэффициент запаса прочности, определяющий степень износа труб. Принимается равным 1,2-1,3.

# Основные правила предупреждения прихватов при проектировании строительства скважин

1. Выбор конструкции скважины производится на основе выделения зон с несовместимыми условиями бурения и разобщения их спуском и цементированием обсадных колонн.
  2. Определяются прихватоопасные интервалы и устанавливаются разновидности прихватов, которые могут возникнуть при бурении их.
  3. Выбирается вид промывочной жидкости, соответствующий горным породам геологического разреза.
- Современные требования к промывочной жидкости, способной предотвратить прихваты труб, включают необходимость быть инертной по отношению к породам в целях нерастворения их и неснижения прочности стенок скважины, обладать хорошей смазочной способностью и малым содержанием твердой фазы.
4. При расчете плотности бурового раствора для вскрытия нефтегазоводонасыщенных пластов, включенных в один интервал совместимых условий, выбирается пласт с максимальным градиентом пластового давления.

**Конец семинара**