

# **Повышение качества цементирования**

# **Факторы, влияющие на качество цементирования**

- Свойства цемента;**
- Свойства цементного раствора;**
- Свойства цементного камня;**
- Технология цементирования;**
- Технологические операции после цементирования;**
- Заполнение затрубного пространства скважин тампонажным раствором;**
- Сцепления цементного камня с обсадной колонной и породой;**

# **Заполнение затрубного пространства**

- **положение обсадной колонны в скважине (эксцентриситет);**
- **состояние обсадной колонны при течении тампонажного раствора;**
- **режим течения цементного раствора;**
- **технологическая оснастка обсадной колонны;**
- **вид буферных жидкостей;**
- **объем буферных жидкостей;**
- **нижняя разделительная пробки при цементировании.**

**Корректировка скорости турбулентного потока и зависимости от эксцентricности обсадной колонны в скважине. Критическая скорость потока, необходимая для получения полной турбулентности вокруг зазора между обсадной колонной и стволом, удваивается с уменьшением эксцентricности (STO) с 100 до 70%, а если эксцентricность падает до 30%, то эта величина становится больше почти в десять раз**







# **Причины ухудшения сцепления цементного камня с колонной и горной породой**

- усадка цементного камня при твердении;**
- наличие пленки бурового раствора или полимера на стенках обсадной колонны;**
- наличие глинистой корки на стенках скважины.**
- технологические операции в обсадной колонне.**



**Неправильно  
подобранная плотность  
может привести к  
нарушению  
гидростатического  
равновесия**

**Преждевременное  
загустевание ведет  
к потере  
гидростатического  
давления**

**Высокопроницаемый  
цементный камень  
имеет плохие  
изоляционные  
свойства**

**Цементный камень  
плохо  
сопротивляется  
ударным нагрузкам**

**Некачественное удаление  
бурового раствора или корки  
оставляет каналы**

**Чрезмерная водоотдача  
создает свободное  
пространство в столбе  
цементного раствора, в  
которое проходит газ**

**Большая объемная  
усадка цемента ведет к  
увеличению  
пористости и  
напряжений в  
цементном кольце**

**Плохое сцепление  
цемента может вызвать  
нарушения на границах  
раздела**

# Буферные жидкости

## Назначение:

- разделение бурового и тампонажного растворов;
- удаление рыхлой части корки и пленки бурового раствора;
- повышение степени вытеснения бурового раствора из ствола скважины;
- снижение гидродинамического давления по стволу скважины.

## Требования:

- плотность, недопущение проявлений или поглощений;
- наличие структурных свойств;
- совместимость с контактирующими жидкостями;
- отсутствие воздействия на коллектор и горные породы;
- наличие отмывающих свойств;
- упрочнение фильтрационной корки;
- оптимальная реология;
- устойчивость к отрицательным температурам.

# Влияние буферной жидкости на сцепление цементного камня

Состояние поверхности	Время контакта, мин				Сцепление, Н/мм <sup>2</sup>
	Вязко-упруг.	Отмыв.	Вязко-упруг.	Абраз. укреп.	
Глинистая корка	-	-	1	3	59,8
	1	3	1	3	88,8
Глинистая плёнка	-	-	1	-	105,2
	-	-	1	3	234,7
Полимер. корка	1	3	1	3	21,7
Полимер. плёнка	1	3	1	3	181,8





# **Повышение ударостойкости цементного камня:**

- 1) Снижение водоцементного отношения;**
- 2) Добавление армирующих добавок:**
  - Базальтовая фибра;**
  - Асбест;**
  - Стеклонит, и др.**
- 3) Применение полимерцементов**
- 3) Увеличение трещиностойкости облегченных тампонажных материалов:**
  - Добавление армирующих добавок,**
  - Добавление микросфер;**









# Метод гидродинамической обработки (кольматации)

**Способ кольматации был разработан в УНИ кафедрой бурения нефтяных и газовых скважин в 1980 г.**

**Обработка стенок скважины высокоскоростными струями глинистого раствора решает основные задачи:**

- мгновенное закупоривание пор и каналов горной породы твердой глинистой фазой бурового раствора**
- создание низкопроницаемого экрана в скелете пород коллекторов любого типа**

# Последовательность процесса гидродинамической обработки

**Кольматация**  
проводится двумя  
пересекающимися под  
углом  $90^\circ$  струями  
глинистого раствора

- удаление рыхлой глинистой корки;
- заполнение пор и каналов кольматантом;
- уплотнение кольматационного слоя