

## **ИЗОЛЯЦИЯ ПОГЛОЩАЮЩИХ ПЛАСТОВ УСТАНОВКОЙ ЦЕМЕНТНОГО МОСТА ИЗ УСЛОВИЯ РАВНОВЕСИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ И ДАВЛЕНИЯ В СКВАЖИНЕ**

***Р. Р. Муллаяров***

*Научный руководитель – доцент В. П. Болотов*

Пермский государственный технический университет

*Рассматривается метод борьбы с поглощениями бурового раствора как наиболее распространенным осложнением, возникающим в процессе бурения скважин на Шершневском месторождении.*

Выполнен расчет установки цементного моста из условия равновесия пластового давления и давления в скважине.

Поглощение буровых растворов является одним из основных видов осложнений при бурении скважин. Ликвидация этого вида осложнений требует дополнительных затрат. Эти затраты увеличатся, если учесть, что из-за поглощений тампонажного раствора в процессе цементирования обсадных колонн не обеспечивается высота подъема тампонажного раствора за колонной, что связано с проведением ремонтно-изоляционных работ. Поэтому одним из путей сокращения цикла строительства скважины является совершенствование способов и средств борьбы с поглощениями буровых и тампонажных растворов при бурении и креплении скважин. Актуальность этой проблемы при постоянном прогрессе в технике и технологии бурения нефтяных и газовых скважин возрастает.

Разработаны и широко применяются различные способы предупреждения и борьбы с поглощениями буровых и тампонажных растворов при бурении и креплении скважин.

Но в связи с разбуриванием площадей со сложными геологическими условиями, увеличением глубин скважин расходы средств и времени на борьбу с этим видом осложнений не только не уменьшаются, но в некоторых районах увеличиваются. Поэтому подход к решению проблемы вскрытия поглощающего горизонта в подобных случаях должен быть индивидуальным.

Изоляция зон поглощения осуществляется следующими способами:

1. Использование кольмататора;
2. Введение наполнителей в циркулирующий буровой раствор;
3. Изоляция с использованием тампонажных материалов;
4. Изоляция с использованием пакера;
5. Изоляция с помощью взрыва;
6. Использование перекрывающих устройств.

В ряде случаев поглощение сопровождается частичной или полной потерей циркуляции бурового раствора и статический уровень промывочной жидкости, полученный через 8 часов после остановки циркуляции, превышает 100 метров. Возможно возникновение таких поглощений при бурении скважин на Шершневском месторождении. Наиболее приемлемым способом изоляции поглощающих пластов является установка цементного моста из условия равновесия пластового давления и давления в скважине. Преимущество этого способа в том, что нет необходимости создавать дополнительное давление на пласт, которое может привести к полному уходу тампонажного раствора в поглощающий горизонт.

В качестве тампонажного раствора необходимо использовать расширяющийся магнезиально-фосфатный тампонажный материал (РМФТМ), так как проникающая способность в пористой среде РМФТМ в сравнении с портландцементным тампонажным раствором во много раз выше.

Предлагается следующая методика расчета установки цементного моста из условия равновесия пластового давления и давления в скважине.

Исходные данные:

диаметр долота  $D_{\text{д}} = 0,216$  м;

коэффициент кавернозности  $K_{\text{к}} = 1,1$ ;

толщина пласта  $h = 25$  м;

глубина скважины  $H = 1730$  м;

глубина залегания пласта  $H_{\text{пл}} = 1700$  м;

глубина спуска открытого конца бурильных труб  $H_{\text{б.т}} = 1720$  м;

коэффициент проницаемости  $K = 0,1$ ;

плотность бурового раствора  $\rho_{\text{б.р}} = 1100$  кг/м<sup>3</sup>;

плотность цементного раствора  $\rho_{\text{ц.р}} = 1800$  кг/м<sup>3</sup>;

статический уровень бурового раствора  $H_{\text{ст1}} = 200$  м;

бурильные трубы ПК 127 · 9,2 «Д»;

обсадные трубы ОТ 244,5 · 8,9.

Задача установки цементного моста заключается в надежном перекрытии поглощающего пласта. Обнаружив поглощение, необходимо замерить статический уровень бурового раствора (рис. 1).

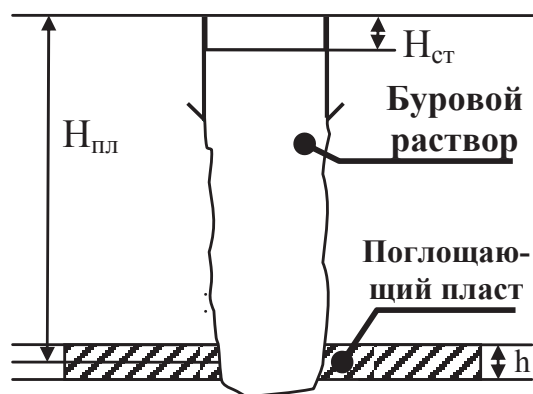


Рис. 1. Статический уровень бурового раствора в скважине

Зная статический уровень, можно найти пластовое давление:

$$P_{\text{пл}} = \rho_{\text{б.р}} g (H_{\text{пл}} - H_{\text{ст}}) = 1100 \cdot 9,81 \cdot (1700 - 200) = \\ = 16200000 \text{ Па} = 16,2 \text{ МПа}.$$

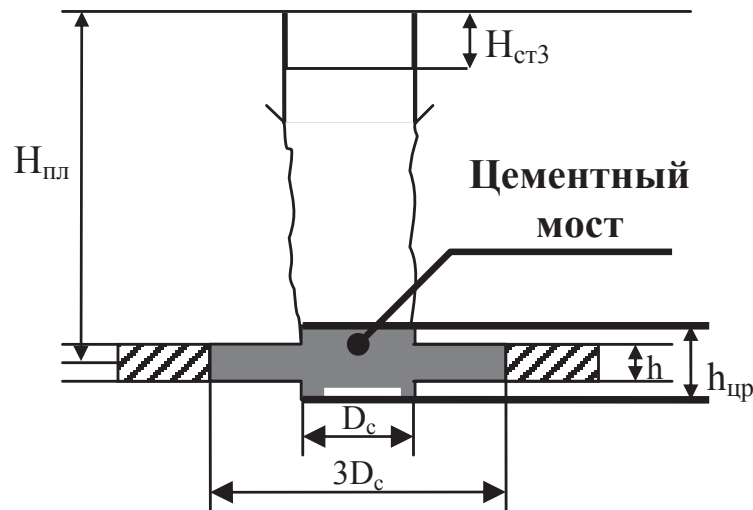


Рис. 2. Результат установки цементного моста

Далее рассчитываем необходимый объем цементного раствора (рис. 2).

$$V_{\text{ц.р}} = \frac{\pi}{4} D_{\text{с}}^2 (h + 10) + \frac{\pi}{4} (9D_{\text{с}}^2 - D_{\text{с}}^2) h K, \\ V_{\text{ц.р}} = 0,785 \cdot 1,1 \cdot (0,2159)^2 \cdot (25 + 10) + 0,785 \cdot (9 \cdot 1,1 \cdot (0,2159)^2 - \\ - (0,2159)^2) \cdot 25 \cdot 0,1 \\ V_{\text{ц.р}} = 2,2 \text{ м}^3.$$

Рассчитываем объем продавочной жидкости (рис. 3).

$$V_{\text{п.р}} = \frac{\pi}{4} d_{\text{в}}^2 (H_{\text{бт}} - H'_{\text{ст2}}), \\ V_{\text{п.р}} = 0,785 \cdot (0,109)^2 \cdot (1720 - 212) = 13,9 \text{ м}^3.$$

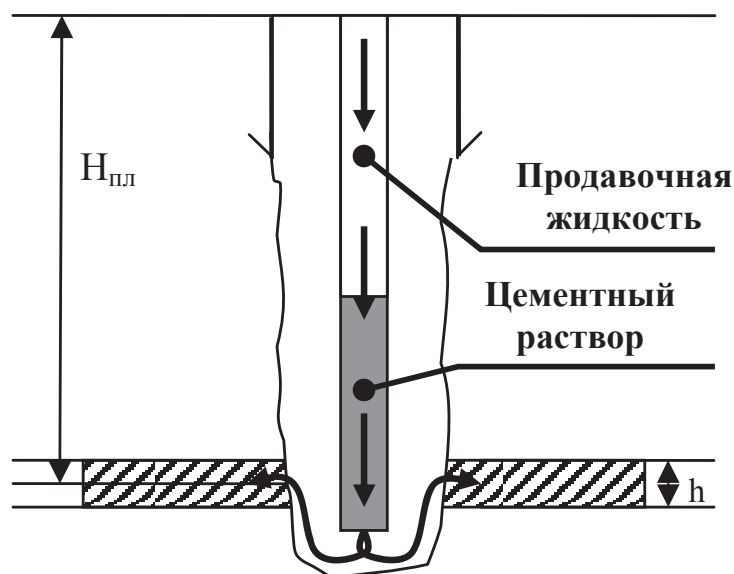


Рис. 3. Схема закачки и продавки цементного раствора

### Необходимый объем цементного раствора при различных способах изоляции поглощений

Способ изоляции поглощающих пластов	Номера скважин	Объем цементного раствора, м <sup>3</sup>
Установка цементного моста «на равновесии»	№ 218	2,2
	№ 215	3,7
	№ 211	2,9
Изоляция с использованием пакера	№ 221	7,1
	№ 196	15,2
	№ 187	18,4

Необходимый объем цементного раствора для установки цементного моста из условия равновесия пластового давления и давления в скважине в несколько раз превышает необходимый объем цементного раствора для изоляции поглощающих пластов с использованием пакера (табл.).

Также поглощающие пласты перекрывают «потайной» колонной или используют перекрывающие устройства, но эти способы требуют достаточно больших затрат времени и средств.

Наиболее подходящим способом борьбы с поглощением промывочной жидкости, возникающим в процессе бурения скважин на территории Шершневого месторождения, является установка цементного моста из условия равновесия пластового давления и давления в скважине.

### Список литературы

1. Крылов В. И. Изоляция поглощающих пластов в глубоких скважинах / 1 авт. – М.: Недра, 1980.
2. Басарыгин Ю. М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин / 3 авт. – М.: Недра, 2000.
3. Применение магнезиальных цемента в бурении скважин и добыче нефти / Г. М. Толкачев [и др.]. – М.: Изд-во ЦП НТО НГП им. акад. И. М. Губкина, 1987.

*Получено 05.12.06.*