

# ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАЧЕСТВЕННОГО ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ СКВАЖИН.

*Самадов Азиз Хасанович,  
и.о.доцента кафедры “Нефтегазовое дело”  
Каршинского инженерно-экономического института  
Аиууров М.Х, доцент кафедры  
“Нефтегазовое дело”  
Каршинского инженерно-экономического института.  
Узбекистан г. Карши,  
Ахадова Г, магистрант  
“Бурение нефтяных и газовых скважин”  
Каршинского инженерно-экономического института.  
Узбекистан г. Карши,*

## Аннотация

Типы процессов цементирования в скважинах, манжеты, хвостохранилища, одно- и двухэтапные процессы цементирования, установка и последовательность оборудования при одноэтапной цементации, концепции и качество двухступенчатой цементации. Приведена информация о методике. Приведены факторы, влияющие на качество цементной смеси, расчет работ по цементированию, плотность тампонной смеси, механические свойства, контакт цементной смеси со стеной и добавленные в нее химические реагенты, информация по специальному метчику цемента.

## ABSTRACT

Types of cementing processes in wells, collars, tailings, one- and two-stage cementing processes, installation and sequence of equipment in one-stage cementation, concepts and quality of two-stage cementation. Information about the technique is provided. The factors influencing the quality of the cement mixture, the calculation of cementing work, the density of the plug mixture, mechanical properties, the contact of the cement mixture with the wall and chemical reagents added to it, information on a special cement tap are given.

*Tayanch soʻzlar: sementlash, sement qorishmasi, quduq devori, suspenziya, mustahkamlash quvurlari, teskari sementlash, qovushqoqlik, toʻgʻri sementlash, yuvuvchi suyuqliklar, qatlam bosimi.*

*Базовые слова: цементирование, цементная смесь, стенка скважины, суспензия, обсадные трубы, обратное цементирование, вязкость, промывочные жидкости, пластовое давление.*

Цементацией скважин заданной глубины называют процесс заполнения суспензией вязкого материала, конденсирующегося в покое и переходящего в твердое состояние, превращающееся в непроницаемую породу.

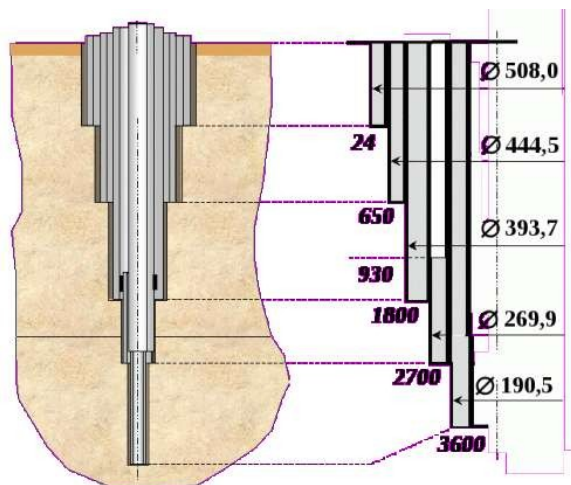
Цементирование (тампонирование) – одна из важнейших операций, от успеха которой зависит дальнейшая нормальная работа скважины.

Процесс цементирования осуществляется в несколько этапов и включает 5 основных операций.

К ним относятся приготовление тампонажного раствора, закачка тампонажного раствора в скважину, закачка смеси в пространство на обсадную колонну, остановка интервала затвердевания тампонажной смеси и проверка качества затвердевания готового цемента.

Сам процесс также может осуществляться различными способами, отличающимися особенностями подачи цементной смеси в пространство обсадной колонны и используемой техникой.

При цементировании скважин в основном используются методы прямого и обратного цементирования, на практике в основном широко используется метод обратного цементирования.



### 1 – рисунок. Строительство цементированного скважины.

Тампонажная смесь помещается в самую колонну крепления, затем она проходит по длине к башмаку, из которого выливается в пространство за трубами, а затем заполняет его снизу.

Этот процесс называется прямым цементированием, что аналогично процессу промывки скважины для добычи нефти.

**Обратное цементирование** - цементная смесь отделяется от моющих и нагнетательных растворов буферной жидкостью. Тампонажная смесь подается непосредственно в пространство за системой крепления, после чего она заполняет пространство сверху. Выбор оборудования осуществляется в соответствии с определенным методом и технологией.

В нефтедобывающей отрасли процесс цементирования применяется для реализации следующих задач:

- а) блокирует переход насыщенных растворов и газов из одного пласта в другой при бурении скважин;
- б) принимает достаточную осевую нагрузку, и к колодцу крепится прочный мост;

- в) образует разделенный экран то есть не допускается накопление воды в продуктивных слоях;
- г) удерживает обсадные трубы на установленном месте;
- д) обеспечивает защиту обсадные труб от негативного воздействия растворов и газов в слое, ускоряющем процесс коррозии;
- е) устраняет поглощение буровых растворов;

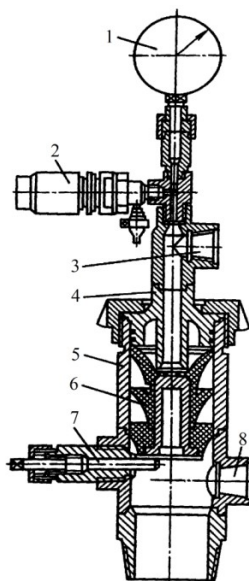
Для закрепления неустойчивых горных пород в стенке ствола скважины используются несколько методов цементирования:

1. Манжетное цементирование.
2. Хвостовиковое цементирование.
3. Одноступенчатое цементирование.
4. Двухступенчатое цементирование.

**Цементировочная головка** – армирующий состав технологически оснащен для опускания арматурных труб в скважину и обеспечения качественного выполнения процессов цементирования. Виды и размеры оборудования зависят от условий применения и диаметра укрепляющего соединения, а их типовые размеры составляют более 250 видов.

Арматурные соединения снабжены цементировочной головкой и служат для образования герметичного соединения тампонажных агрегатов с системой нагнетания. В зависимости от конструктивного строения цементировочной головки применяют разные способы цементирования. На различных предприятиях нефтегазовой отрасли цементировочная головка специально проектируется и подготавливается для качественного выполнения рабочего процесса.

В настоящее время серийно выпускаются головки типа ГСК, ГУС по ТУ-39-1021-85, а головки ГСУ по ТУ39-921-84. Укрепительные соединения оснащаются цементировочной головкой и служат для создания герметичного соединения ее цементировочных агрегатов с системой привода под давлением.



**1.1 - рис. Головки цементирования типа ГУС.**

1-манометр; 2-предохранительный клапан; 3, 8-верхний и Нижний входы; 4-крышка; 5-корпус; 6-верхняя пробка; 7-стопорный винт.

В типе ГСУ цементирующая головка (Рис.1.1) приводится в сочетании с затвором высокого давления. При установке головки над скважином заранее устанавливается верхняя разделительная пробка. Таким образом, вам не нужно будет снимать подголовник после того, как вы закончите перекачивать тампонажный раствор. В этом случае при использовании головок типа ГСК производится вскрытие. В последнем будут установлены головки диаметром 377 и 426 мм при давлении 6,4 и 5,0 МПа.

К свойствам цементной смеси относятся: плотность, нагнетаемость, загустение и время крепления, устойчивость, подача воды через непроницаемую преграду под влиянием повышения давления, скорость, добровольное образование каналов в загустевшей смеси, предрасположенность к разделению, прочность и проницаемость цементного камня, при затвердевании стойкость к изменениям объема и образованию трещин

**Перегоняемость** - цементная смесь, загнанная в нужный интервал скважины, до определенного времени легко перемещается. Движение оценивают с помощью прибора, созданного АзНИИ, в прибор помещают раствор объемом 120 см<sup>3</sup>, диаметр верхней части которого составляет 36 мм, а нижней-64 мм (рис.11.2). Состояние подвижности смесей определяют с помощью стального инструмента в форме усеченного конуса. Его объем 120 см<sup>3</sup>, верхнее основание 136 мм, нижнее основание 164 мм. Этот инструмент устанавливается на зеркало, ось шкалы совпадает с осью инструмента на одну ось.

**Контроль скорости схватывания цементной смеси** – В период схватывания цементной смеси начинает возрастать прочность и появляются трудности при забивке. Когда время цементирования глубоких скважин ограничивается 1,5-2 часами, для этого требуются насосные агрегаты очень большой мощности. Хотя подвижность цементной смеси является удовлетворительной даже при очень высоких давлениях и температурах, времени для завершения процесса цементирования может не хватить. За это время цементная смесь переходит в стадию твердения. При низкой положительной температуре процесс загустения цементной смеси идет медленно, но это влияет на качество слоя. Подвижность, загустевание и время выдержки цементной смеси регулируют изменением содержания воды.

Увеличение количества воды усиливает процесс гидратации цемента, увеличивает пористость и проницаемость, вызывает заполнение каналов цементной смеси водой. Поэтому процесс регулирования текучести, выдержки и сроков загустевания цементного камня осуществляется путем обработки смеси специальным химическим веществом. Для повышения текучести цементной смеси (при повышенных температурах) применяют гипан, лигносульфонат, кальций, винную кислоту и ее соли, масло, солянку и другие виды ПАВ.

Загущение и время выдержки смеси регулируют добавлением высокомолекулярных веществ (различных марок КМЦ, сернокислого газа, гипана, полифенола, оксила), виноградной косточки, борной кислоты и ее

соли и других ПАВ. Для ускорения времени выдержки при низкой температуре добавляют хлорид натрия, кальций, алюминий, карбонат натрия, калий, глинистые смеси.

Цементные смеси низкой плотности применяют для цементирования на большие расстояния, трещиноватых и слабых пород, а также во избежание усадки. Одним из основных способов снижения плотности является уменьшение относительно нее воды. В цементную смесь добавляется порошок. Это бентонит, кремниевый бентонит с очень мелкой дисперсностью мела, добавляемый в портландцемент при температуре 60<sup>0</sup>-70<sup>0</sup> С, ускоряет процесс загустения. Цементную смесь плотностью 2000 кг/м<sup>3</sup> применяют для цементирования горизонтов с повышенным аномальным давлением в пласте ( $K_a=1,7-1,8$ ). Такие смеси изготавливаются из утяжеленного цемента, обработанного поверхностно-активными веществами. Это уменьшает количество воды и повышает нагнетаемость. Для цементирования трещин добавляют волокнистые и гранулированные твердые материалы.

**Комплекс факторов, влияющих на качество цементирования** – качество сплошного разделения проницаемых пластов, вскрываемых в скважине, характеризуется невозможностью просачивания пластовых вод в разнесенные проницаемые горизонты, существующие в промежутке между цементируемым кольцом.

Качество цементирования зависит от качества выбранного цементного раствора, от степени правильности выбора свойств цементного камня и его состава.

Еще одним этапом цементирования скважины является полное вымывание цементного раствора из скважины. Для этого в процессе цементирования образуется турбулентный режим в кольцевой переборке, хорошая централизация обсадных колонны скважины, подвижность в процессе цементирования, образование потока раствора в расширенных переборках колонны скважины, предотвращение смешения цементного раствора с буровым раствором, в стенках скважин имеются проницаемые пластовые переборки устранение фильтрационных оболочек и закрытия моющего раствора на поверхности обсадных труб. Начальная скорость сжатия между кольцами будет выше критической. При расположении обсадных колонны внутри скважины со стрелой скважины раствор полностью вытесняется.

Если ось соединения труб совмещена со скважиной, то площадь поперечного сечения выходящей из скважины тампонадной смеси перемещается через кольцевой зазор с большой поверхностью, то есть в сторону малого гидравлического сопротивление. В результате по окончании цементирования определенный объем промывочного раствора не выдавливается в суженные интервалы скважины. Скважина оборудуется централизаторами для обеспечения централизации обсадных колонн перед спуском колонн.

## Использованные литературы

1. Номозов, Б. Ю., Самадов, А. Х., & Юлдашев, Ж. Б. (2022). ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ СКВАЖИНАМИ. *Экономика и социум*, (11-2 (102)), 569-574.
2. Самадов, А. Х., Абдиразаков, А. И., & Ахадова, Г. (2022). ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМА ОСЕВОЙ НАГРУЗКИ НА ДОЛОТО В НАКЛОННЫХ СКВАЖИНАХ. *Экономика и социум*, (12-2 (103)), 551-555.
3. Номозов, Б. Ю., Самадов, А. Х., & Юлдашев, Ж. Б. (2022). ПРОИЗВОДСТВО ОТКРЫТЫХ ПЛАСТОВ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СОГЛАСНО РЕКОМЕНДАЦИЯМ. *Экономика и социум*, (11-2 (102)), 575-578.
4. Samadov A.X., Boboyorova N.A, Majidov M.B., Nematova R.SH.. Evaluation of the effect of the composition of drilling solution on the collective property of the layer.//International Journal for Innovative Engineering and Management Research/www.ijiemr.org/Volume 10, Issue 01, Pages: 199-202.Paper Authors.
5. Самадов, А. Х., & Ахадова, Г. (2023). ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СЛОЖНОСТЕЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ БУРОВЫХ РАБОТ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 1(7), 577-582.
6. Самадов, А. Х., & Салохиддинов, Ф. А. (2021). Состояние изученности проблемы и геолого-физическое условия объектов исследования. *Школа Науки*, (1), 27-29.
7. Aziz, S., Malika, S., & Kasimova, A. (2022). Justifying the Use of Lightening Drilling Mixtures Used in Drilling Low Pressure Formations. *Eurasian Journal of Engineering and Technology*, 10, 125-127.
8. Мирзаев, Э. С., & Самадов, А. Х. (2023). ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БУРЕНИЯ РАПАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ. *Universum: технические науки*, (2-3 (107)), 64-66.
9. Самадов, А. Х., & Ахадова, Г. (2022). ОЧИСТКА, ОПРЕДЕЛЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ БУРЕНИЯ. *Экономика и социум*, (6-1 (97)), 855-858.
10. Samadov A.X., Shukrullayev D.D., Shodmonqulov A.O PARRAKLI BURG‘ILARNING TURLARI VA TUZILISHINI O‘RGANISH // *Экономика и социум*. 2024. №5-2 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/parrakli-burg-ilarning-turlari-va-tuzilishini-o-rganish> (дата обращения: 18.09.2024).