



УДК.622.24.063

## РАЗРАБОТКА СОСТАВА ТАМПОНАЖНОГО РАСТВОРА С ЗАКУПОРИВАЮЩИМ СВОЙСТВОМ



### DEVELOPMENT OF THE TAMPONAGE POSITION FROM PLUGGING PROPERTY

**Махаматхожаев Дилмурад Рахматович**

кандидат технических наук,  
Ташкентский архитектурно-строительный институт  
id.yug2016@gmail.com

**Mahamatkhodzhaev Dilmurad Rakhmatovich**

Candidate of Technical Sciences,  
Tashkent institute of architecture  
and civil engineering  
id.yug2016@gmail.com

**Аннотация.** В статье рассмотрена по разработке состава быстротвердеющих смесей для установления цементных мостов в поглощающих горизонтах, которые встречаются при бурении ствола скважин подкондуктор и техническую колонну.

**Annotation.** The article presents the development of the composition of quick-setting mixtures for the establishment of cement from bridges in the absorbing horizons, which are encountered when drilling a wellbore subconductor and technical column.

**Ключевые слова:** смесь, изоляция, раствор, тампонажный.

**Keywords:** mixture, isolation, solution, plugging.

**К**репление скважин является очень ответственной технической операцией в процессе проводки любой скважины, оказывает решающее влияние на успешность ее заканчивания и освоения. Основными задачами при креплении скважин являются создание надежного канала связи в системе «пласт – устье скважины» и надежная изоляция нефтегазо и водоносных пластов друг от друга [1].

В конструкции скважины цементирование играет большую роль. Оно образует в затрубном пространстве непроницаемую преграду, для разобщения нефти и газосодержащих горизонтов [2]. Цементный камень изолирует притоки посторонних вод, препятствует прорыву газа. Вместе с тем повышается прочность конструкции скважин. Качество крепления скважин определяет долговечность и безаварийность эксплуатации продуктивного объекта.

Цементный камень, наряду с механической прочностью должен обладать пластичностью, что исключает растрескивание камня при перфорации, низкой проницаемостью, устойчивостью к агрессии пластовых вод, способностью срачиваться с породой, составляющей стенку ствола, и сцепляться с наружной поверхностью обсадных труб. Усадочные деформации, которыми характеризуется твердение обычного тампонажного цемента, рассматриваются как одна из причин неудовлетворительной герметичности скважин [3].

Кроме того, усадка приводит к образованию зазоров по поверхности контакта цементного камня, труб и стенок скважины. Этому в значительной степени способствует образовавшийся на стенках скважины глинистая корка. Отдавая гравитационную воду в пласт или цементному камню, глинистая корка дает значительную усадку с образованием целой сети трещин. Все это снижает качество разобщения пластов. Зазор между обсадной трубой и цементным кольцом может также появляться за счет остаточных деформаций цементного камня при изменении температур и давлений в процессе эксплуатации.

К тампонажным цементам предъявляют ряд специальных технических требований, обусловленных особыми условиями их применения. К таким общим требованиям относятся возможность быстрого прокачивания цементного раствора насосами, достаточная подвижность раствора в процессе прокачивания и связанное с этим увеличение срока для начала схватывания, стойкость в минерализованных водах, быстрое твердение, обеспечивающие достаточно высокую прочность вскоре после окончания тампонирувания [4].

При цементировании может быть сильно снижена естественная проницаемость продуктивных пород, что недопустимо. Поэтому уменьшение водоотдачи раствора и предупреждение проникновения в пласт воды (на которой цемент затворен) и частиц самого цемента относятся к одним из наиболее важных требований. В этом отношении представляют интерес цементные растворы, приготовленные по рецептуре, предложенной КФ ВНИИ (добавка к сухому цементу бентонита) [5]. Применение цементно-бентонитовых смесей позволяет предупредить поглощение раствора в пласт, сохранить естественную проницаемость продуктивных пород в процессе цементирования и увеличить высоту подъема цементного раствора в затрубном пространстве.

При гидравлическом разрыве пласта в процессе цементирования проникновение в пласт тампонажного раствора и его фильтрата может быть большим, чем проникновение фильтрата бурового раствора. К тому же ухудшение фильтрационных свойств пласта при этом будет большим, так как удалить тампонажный раствор и его фильтрат из пласта практически невозможно [6].



Для уменьшения проникновения фильтрата тампонажного раствора в мировой практике за последние годы при цементировании поглощающих нефтяных и газовых скважин широкое применение находят цементно-полимерные тампонажные растворы, обладающие закупоривающей способностью [7].

Учитывая это нами были проведены лабораторные исследования по разработке состава тампонажных растворов с повышенной стабильностью и закупоривающей способностью.

Лабораторные исследования проводились с использованием в качестве закупоривающего материала – полимерного наполнителя, который приготавливается на основе рисового комбикорма. В данное время рисовый комбикорм не имеет кормовых достоинств, однако его используют в птицефабриках в месте с другими кормами в комбинированном виде. Полимерный наполнитель получается при химической обработке рисового комбикорма и представляет собой сухую однородную массу.

При приготовлении тампонажных растворов определенное количество полимерного наполнителя перемешивается с тампонажным цементом и затворяется в жидкости затворения. С использованием полимерного наполнителя были изучены влияние его не технологические свойства тампонажа раствора и цементного камня. В лаборатории исследования проводились при температуре от 22 °С до 100 °С. Результаты проведенных лабораторных исследований приводятся в таблице 1.

**Таблица 1** – Влияние полимерного наполнителя на технологические свойства тампонажных растворов

| № п/п | Состав тампонажного раствора, % |          |                 |                        |      | Параметры тампонажного раствора |                     |                           |                           |
|-------|---------------------------------|----------|-----------------|------------------------|------|---------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|
|       | Цемент                          | Бентонит | Мраморная пудра | Полимерный наполнитель | В/ц  | Плотность, кг/м <sup>3</sup>    | Растекаемость D, см | Прочность при изгибе, МПа | Прочность при сжатии, МПа |
|       | 100                             | –        | –               | –                      | 0,7  | 1670                            | 25                  | 2,5                       | 5,2                       |
|       | 80                              | 30       | –               | –                      | 0,90 | 1550                            | 25                  | 0,9                       | 2,4                       |
|       | 70                              | –        | 30              | –                      | 0,7  | 1500                            | 25                  | 2,2                       | 4,9                       |
|       | 99                              | –        | –               | 1                      | 0,7  | 1660                            | 24                  | 2,6                       | 5,4                       |
|       | 98                              | –        | –               | 2                      | 0,7  | 1650                            | 23                  | 2,8                       | 5,6                       |
|       | 97                              | –        | –               | 3                      | 0,7  | 1640                            | 21                  | 3,9                       | 5,8                       |
|       | 96                              | –        | –               | 4                      | 0,7  | 1630                            | 19                  | 3,0                       | 6,0                       |
|       | 95                              | –        | –               | 5                      | 0,7  | 1620                            | 17                  | 3,2                       | 6,2                       |
|       | 79                              | 20       | –               | 1                      | 0,90 | 1540                            | 24                  | 1,0                       | 2,5                       |
|       | 77                              | 20       | –               | 3                      | 0,90 | 1520                            | 19                  | 1,4                       | 2,9                       |
|       | 75                              | 20       | –               | 5                      | 0,90 | 1500                            | 17                  | 1,7                       | 3,1                       |
|       | 69                              | –        | 30              | 1                      | 0,7  | 1490                            | 24                  | 2,3                       | 5,1                       |
|       | 67                              | –        | 30              | 3                      | 0,7  | 1470                            | 19                  | 2,5                       | 5,3                       |
|       | 65                              | –        | 30              | 5                      | 0,7  | 1450                            | 17                  | 2,7                       | 5,6                       |

Как видно, из данных таблицы 1 с увеличением содержания полимерного наполнителя в составе тампонажных растворов, наблюдается уменьшение показателя растекаемости и водоотделения растворов. Одновременно с этим увеличивается прочность образцов цементного камня. Увеличение прочности цементного камня наблюдалась на всех испытуемых составах тампонажных растворов, включая гелецементных и облегченных, которые приготавливаются с применением мраморной пудры в качестве облегчающей добавки.

На основании проведенных лабораторных исследований и полученных положительных результатов, можно сделать следующие выводы:

1. Разработан состав быстросхватывающихся смесей для установления цементных мостов в поглощающих горизонтах, которые встречаются при бурении ствола скважин под кондуктор и техническую колонну с применением местных химических реагентов и материалов.

2. В результате применения механических мешалок обеспечивающих смешивание химических реагентов и материалов по горизонтальному направлению при приготовлении составов быстросхватывающихся смесей получается конденсированная однородная масса, которая обеспечивает успешность проведения изоляционных работ в условиях поглощения бурового раствора с различной интенсивностью.

3. Показано что для приготовления тампонажных растворов из быстросхватывающихся смесей и доставки их до поглощающего горизонта не требуется специальная техника и технология. Рекомендуются использование цементировочной техники, которая широко применяется при цементировании скважин.



## Литература

1. Справочник по креплению нефтяных и газовых скважин. – М. : Недра, 1980.
2. Данюшевский В.С., Толстых И.Ф., Мильштейн В.М. Справочное руководство по тампонажным материалам. – М. : Недра, 1973. – 312 с.
3. Мальцев А.В. Баженов В.С. Выбор размеров образцов при исследовании объемных изменений тампонажных материалов // Труды ВНИИ по креплению скважин и буровым растворам. – 1977. – № 13.
4. Данюшевский В.С. Проектирование оптимальных составов тампонажных цементов. – М. : Недра, 1978.
5. Булатов А.И. Тампонажные материалы и технология цементирования скважин. – М. : Недра, 1991.
6. Вяхирев В.И., Овчинников В.П., Овчинников П.В., Ипполитов В.В. и др. Облегченные тампонажные растворы для крепления газовых скважин. – М. : Недра, 2000. – 133 с.
7. Кривошей А.В. Новые расширяющиеся тампонажные композиции, повышающие надежность крепи скважины // Бурение и нефть. – 2008. – № 2. – С. 42–43.
8. Белей И.И. и др. Применение стабилизированных тампонажных растворов для разобщения продуктивных пластов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2009. – № 7.
9. Akramov B.Sh., Umedov Sh.Kh. Oil-and-gas production handbook. –Tashkent : Fan va tekhnologiya, 2010.
10. Махаматхожаев Д.Р., Комилов Т.О., Юсуфхужаев С.А., Рахматов Ш.Д. Результаты бурения ствола скважины на площади учкызыл в условиях поглощения бурового раствора // Научно-технологический журнал «Технологии нефти и газа». – 2019. – № 4 – С. 51–56.

## References

1. Handbook for fixing oil and gas wells. – М. : Nedra, 1980.
2. Daniushevsky V.S., Tolstykh I.F., Milshtein V.M. Reference Guide to cementing materials. – М. : Nedra, 1973. – 312 p.
3. Maltsev A.V. Bazhenov V.S. The choice of sample sizes in the study of volumetric changes in grouting materials // Proceedings of the All-Russian Research Institute for Wells and Drilling Fluids. – 1977. – № 13.
4. Danyushevsky V.S. Designing optimal cement slurry compositions. – М. : Nedra, 1978.
5. Bulatov A.I. Grouting materials and well cementing technology. – М. : Nedra, 1991.
6. Vyakhirev V.I., Ovchinnikov V.P., Ovchinnikov P.V., Ippolitov V.V. etc. Lightweight grouting mortars for fastening gas wells. – М. : Nedra, 2000. – 133 p.
7. Krivoshey A.V. New expanding grouting compositions that increase the reliability of the well support // Drilling and Oil. – 2008. – № 2. – P. 42–43.
8. Belem I.I. and others. The use of stabilized grouting mortars for the separation of productive formations // Construction of oil and gas wells on land and at sea. – 2009. – № 7.
9. Akramov B.Sh., Umedov Sh.Kh. Oil-and-gas production handbook. –Tashkent : Fan va tekhnologiya, 2010.
10. Makhamatkhodzhaev D.R., Komilov T.O., Yusufkhuzhaev S.A., Rakhmatov Sh.D. The results of drilling a well-bore in the area under the conditions of absorption of drilling fluid // Scientific and technological journal «Oil and Gas Technologies». – М., 2019. – № 4. – P. 51–56.