

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛЕГЧЕННОГО БУРОВОГО РАСТВОРА, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПРИ БУРЕНИИ ПЛАСТЕЙ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20583018>

**Мирзаев Эргаш Сафарович**

*доцент*

*Каршинский Государственный Технический Университет*

*(г.Карши, Узбекистан)*

## RATIONALE FOR THE USE OF LIGHTWEIGHT DRILLING MIXTURE USED IN DRILLING LOW-PRESSURE FORMS

**Mirzaev Ergash Safarovich**

*Associate Professor of the Department of Oil and Gas Engineering*

*Karshi State Technical University (Karshi, Uzbekistan)*

### **Аннотация**

Мақолада бурғилаш эритмасига кўйилган талаблар, унинг тайёрланиши, бурғилаш эритмаларининг сув бера олувчанлиги, зичлиги, ковшқоклиги, статик-силжиш кўрсаткичлари ва уларга кўшиладиган мойлаш материаллари, ҳамда фильтрация кўрсаткичларини аниқлаш ҳақида сўз боради. Бундан ташқари нефть ва газ қудуқларини тик ва қия усулларда бурғулашда дунёнинг етакчи компаниялари томонидан ишлаб чиқарилган замонавий кимёвий реагентларнинг кўлланиши асослаб берилган.

### **Аннотация**

В статье рассматриваются требования к буровому раствору, его приготовлению, водопроницаемости, плотности, вязкости буровых растворов, статическим сдвиговым параметрам и добавляемым к ним смазочным материалам, а также определение параметров фильтрации. Кроме того, обосновано применение современных химических реагентов производства ведущих мировых компаний при бурении нефтяных и газовых скважин вертикальными и горизонтальными способами.

### **Annotation**

The article discusses the requirements for drilling fluid, its preparation, water permeability, density, viscosity of drilling fluids, static shear parameters and lubricants added to them, as well as the determination of filtration parameters. In addition, the use of modern chemical reagents produced by leading world

companies in drilling oil and gas wells using vertical and horizontal methods has been justified.

### **Калит сўзлар**

аэрацияли, глобуллар, кўпик шакллантирувчи, газ оқими, портлашлар, қовушқоқлик, сирт фаол моддалар.

### **Keywords**

aerated, globules, foaming agent, gas flow, explosions, viscosity, surfactants.

### **Ключевые слова**

аэрация, глобулы, пенообразователь, газовый поток, взрывы, вязкость, поверхностно-активные вещества.

### **Введение**

При бурении нефтяных и газовых скважин к свойствам и параметрам буровых растворов предъявляются высокие требования. Неправильный подбор свойств и параметров раствора при вскрытии пластов с аномально низким пластовым давлением основан на том, что это вызывает большие осложнения.

Аэрированные промывочные растворы получают путем подачи необходимого количества воздуха в струю воды или в водоэмульсионную смесь. Степень аэрации по отношению к расходу воздуха такова, что давление, прикладываемое к стенке скважины при бурении, должно быть меньше давления абсорбции и не должно быть меньше пластового давления.

Давление, оказываемое на стенку скважины аэрируемыми промывочными растворами, зависит от режима бурения, его расхода и степени аэрации.

По мере увеличения скорости потока давление увеличивается, а по мере уменьшения скорости аэрации влияние давления уменьшается. По мере увеличения скорости аэрации уменьшается плотность, уменьшается вязкость промывочного раствора и изменяются другие свойства [1].

Из-за низкой плотности пузырьков воздуха во входном потоке буровой раствор относительно медленно перемещается в окружающую среду. По мере приближения потока раствора к верху скважины их скорость увеличивается, давление аэрированного раствора снижается, пузырьки расширяются. Прыжок пузырьков в воде не столь велик, а в глинистых смесях вообще мал.

Для замедления образования пузырьков воздуха в растворе в аэрированный раствор добавляют пенообразующее поверхностно-активное вещество (ПАВ), которое образует в аэрированном растворе мелкие глобулы и

со временем превращается в пену. ПАВ предотвращает попадание глобул в воздух в виде крупных пузырьков, которые проникают через поверхность отсека и повышают устойчивость пузырьков.

Эффективность пенообразования ПАВ зависит от степени минерализации воды и состава частиц разложившейся породы [2,3]. Наиболее эффективное действие на пресную и соленую воду оказывает смесь сульфатных и этилоксидных полифенолов ОП-10. Может использоваться для бурения глинистых и суглинистых пород.

Стабильные пены обладают тиксотропными свойствами. Применение пен улучшает вынос раздробленных пород, снижает загрязнение продуктивных пластов, значительно снижает требуемую мощность компрессора.

Минеральный водный аэрированный раствор или пена ускоряют коррозию оборудования при бурении скважин, промывке или эксплуатации их.

Для предотвращения коррозии в раствор добавляют ингибиторы или гидроксид кальция, чтобы его значение было не менее 10 в среде раствора.

**Фильтрационные и коагуляционные свойства.** Как обсуждалось выше, буровой раствор препятствует проникновению потоков пластового флюида через ствол скважины. В свою очередь, раствор проникает в проницаемые слои, а твердая фаза раствора проникает в поры и трещины стенки ствола и образует илистые оболочки. Поскольку эта оболочка имеет низкую проницаемость, через нее проходят только фильтраты. Фильтрация делится на два типа: статическая и динамическая. Первый возникает при отсутствии циркуляции, т. е. буровой раствор не тормозит рост фильтрационных раковин. Описание второго типа, при котором происходит циркуляция, ограничивается разрастанием фильтрационной оболочки за счет эрозионного воздействия потока бурового раствора.

Все гидроксиды реагируют с глинистыми минералами при температуре выше 95°C. Слабо влияет на реологические свойства слабощелочных растворов, однако при снижении щелочности снижается эффективность понизителя вязкости и также наблюдается обратная связь. В зависимости от ионного типа металла в гидроксиде это явление может иметь большое влияние на сильнощелочные растворы.

При повышении температуры происходит ионная активность любого электролита и рост ионов растворимых солей в любом растворителе.

Состояние различных типов буровых растворов сильно различается при высоких температурах. Растворы, приготовленные на минерализованной

воде, относительно стабильны, т. е. высокое содержание электролитов в них препятствует рассеиванию шлама. Сплавы из известняка имеют высокое предельное статическое напряжение сдвига из-за реакции между гидроксидом и глинистыми минералами, но кальциевые сплавы, обработанные ПАВ, остаются полностью стабильными при 180°C.

В скважинах с большим отклонением от ствола колебания плотности в процессе циркуляции имеют более быстрые свойства, чем в скважинах с крутым окончанием.

Инженеры обнаружили, что величина колебаний эквивалентной плотности (ВКЭП) в обращении сильно отличалась от ранее запланированных значений. Учитывая, что концепция применения ВКЭП в буровых работах влияет на дополнительное давление, возникновение циркуляции бурового раствора в любом случае во времени связано с наличием давления на скважине.

Циркуляция с эквивалентной плотностью представляет большой риск в скважинах с большим отклонением от уклона, поэтому значение вибрации велико, а допустимое отклонение от малого до большого значения.

При большом значении вибрации расстояние прохождения жидкости также велико, а глубина по вертикали значительно меньше. В частности, параметры буровых растворов сильно ускоряются для поддержания качественного процесса очистки ствола скважины, при этом система буровых растворов имеет небольшую способность контролировать параметры. В скважинах с большим уклоном траншеи большое влияние на параметры бурового раствора оказывают температура и давление.

Качественное планирование гидропромывки очень важно в скважинах с большим отклонением от уклона, дебита и наличием ограничения по напору насоса. Это касается и скважин большой длины с большими отклонениями от вертикали, и скважин малой длины в зависимости от мощности буровой установки.

*Очистка дна скважины воздухом или газом.* В мировых операциях широко применяется воздушная или газовая очистка ствола скважины, а буровой раствор заменяется газообразным циркулирующим агентом. О технологии очистки забоя скважины от дробленых частиц с помощью потока раствора высказано много мнений, а также о том, что она имеет ряд преимуществ в предыдущих темах [4].

Думаем, как очистить дно скважины с помощью газа, есть ли дефекты или недостатки. Газ не оказывает большого сопротивления стенке скважины.

При их использовании трудно остановить поток жидкости в пластах и предотвратить изгиб или просачивание неустойчивых пород.

При покое газа трещиноватая порода не имеет свойства висеть во взвешенном состоянии и не проявляет влияния смазки на поверхность трения [5]. Газоагенты также целесообразно применять при бурении многолетних льдистых и хорошо укрепленных пород, а также пород с малыми коэффициентами аномальности и низким содержанием глины.

Поток поступающего газа имеет высокую скорость при извлечении частиц дробленной породы из скважины. По мере подъема газ расширяется и скорость потока к вершине скважины достигает 10÷20 м/с. Поэтому для очистки воздуха используются высокоскоростные проточные компрессоры, а поверхность скважины герметизируется до необходимого уровня.

При попадании в процесс бурения с закачиваемым потоком небольшого количества воды частицы глины в дробленной породе намокают, слипаются, происходит усадка ствола скважины [6].

Поток газа не в силах устранить такие преграды. Водные растворы с добавлением вспененного ПАВ прокачиваются потоком газа для предотвращения образования усадки. При очистке скважин пневмоприводом существует вероятность взрыва при накоплении от 6,5 до 12,8% углеродистых концентратов из слоистых пород вокруг перекачиваемого потока. Водный раствор пенообразователя ПАВ подается вместе с потоком воздуха для предотвращения взрывов. Если при закачке природного газа возникает пожар, закачка газа прекращается и для его ликвидации в скважину закачивается водный раствор.

При абразивном воздействии разложившихся пород в газе эрозия пробуренных скважин ускоряется, а в результате сухого трения труб о стенку скважины быстро происходит эрозия снаружи. Из-за большого количества воды в перекачиваемом газе увеличивается расход компрессора.

### **ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Mirzayev, E. S. (2025). RAPALI QATLAMLARNI BURG 'ILASHNING O 'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI. *СБОРНИК ТЕЗИСОВ*, 115.
2. Safarovich, M. E. (2025). SELECTING THE TYPE OF DRILLING MUD THAT PROVIDES WELLBOOT STRENGTH. *AMERICAN JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN*, 3(6), 82-89.
3. Safarovich, M. E. (2025). THE SCIENTIFIC BASIS OF THE EMERGENCE OF GEOTECTONIC FACTORS AND INFLUENCE OF SALT TECTOGENESIS IN

ANOMALOUS HIGH PRESSURE LAYER. *AMERICAN JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN*, 3(6), 74-81.

4. Мирзаев, Э. С. (2025). ТРЕБОВАНИЯ К БУРОВЫМ РАСТВОРАМ ПРИ ЗАКАНЧИВАНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН. *FARS International Journal of Education, Social Science & Humanities.*, 13(6), 106-114.

5. Мирзаев, Э. С. (2025). ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛЕГЧЕННОЙ БУРОВОЙ СМЕСИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПРИ БУРЕНИИ ПЛАСТЕЙ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ. *AMERICAN JOURNAL OF EDUCATION AND LEARNING*, 3(5), 993-998.

6. Мирзаев, Э. С. (2025). ПРОБЛЕМЫ БУРЕНИЯ СОЛЯНЫХ ПЛАСТОВ НА БУХАРО ХИВСКОМ НЕФТЕГАЗОНОСНОМ ИЗГИБЕ. *Экономика и социум*, (6-1 (133)), 1190-1196.

7. Мирзаев, Э. С. (2025). ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН. *Экономика и социум*, (2-1 (129)), 1078-1085.

8. Мирзаев, Э. (2024). ТРЕБОВАНИЯ К БУРОВЫМ РАСТВОРАМ ПРИ ЗАКАНЧИВАНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(11), 43-47.

9. Mirzayev, E. (2024). QUDUQ STVOLINING MUSTANKAMLIGINI USHLAB TURISH UCHUN INGIBIRLANGAN BURG 'TLASH ERITMALARINI QO 'LLASH VA UNI ASOSLASH. *SYNAPSES: Insights across the disciplines*, 1(3), 114-128.

10. Мирзаев, Э. С. (2024). СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ИНГИБИРОВАНИЮ СКВАЖИН В ПРОЦЕССЕ ДОБЫЧИ НЕФТИ. *Экономика и социум*, (4-2 (119)), 798-801.

11. Мирзаев, Э. С. (2024). ПРИМЕНЕНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ИНГИБИРОВАННЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ СТВОЛА СКВАЖИНЫ. *Экономика и социум*, (4-1 (119)), 973-981.

12. Мирзаев, Э. С. (2024). ХАРАКТЕРИСТИКА СЛОЖНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН ПРИ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫВКЕ СКВАЖИНЫ И ИЗВЛЕЧЕНИИ РАСТВОРОВ НА ПОВЕРХНОСТЬ. *Universum: технические науки*, 4(2 (119)), 37-40.

13. Aldhafeeri, A., Mirzayev, E., Aljawad, M. S., Al-Ramadan, M., Ibrahim, A. F., Al-Yousef, Z., ... & Al-Yaseri, A. (2023, October). Impact of salinity and temperature on wormhole generation due to CO<sub>2</sub> sequestration. In *SPE Annual Technical Conference and Exhibition?* (p. D022S012R002). SPE.

14. Мирзаев, Э. С. (2023). ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ГАЗА В ПЛАСТАХ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ, И ОЦЕНКА

ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ. *Universum: технические науки*, (6-3 (111)), 47-50.

15. Rakhmanovich, Y. T., Safarovich, M. E., Raxmanovich, Y. T., & Mirzayev, E. S. (2022). Technological Foundations for Drilling Rapal Deposits under Difficult Conditions.