

УДК 622.24

ПРИМЕНЕНИЕ БУРОВОГО ШЛАМА КАК ДОБАВКИ ДЛЯ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ ПРИ КРЕПЛЕНИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН И ЛИКВИДАЦИИ ПОГЛОЩЕНИЙ БУРОВОГО РАСТВОРА

Б.Б. Дашижапов¹

Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье рассматривается применение бурового шлама в тампонажных материалах для регулирования свойств раствора. В рамках статьи рассмотрено влияние шлама на свойства тампонажного раствора. Исследованы зависимости водоотделения, растекаемости и времени загустевания при различных концентрациях бурового шлама.

Ключевые слова: буровой шлам; растекаемость; тампонажный материал; водоотделение; время загустевания

APPLICATION OF BORE MUD AS ADDITIVES FOR CEMENT SLURRY WHEN CEMENTING OIL AND GAS WELLS AND LOST-CIRCULATION CONTROL OF DRILLING MUD

B. Dashizhapov

Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov Str., Irkutsk, 664074

The article discusses the use of bore mud in cementing materials to control the solution properties. The author considers the impact of the sludge on the properties of cement slurry; investigates the dependence of dehydration, spreadability and thickening time at various concentrations of bore mud.

Keywords: bore mud; spreadability; backfill material; dehydration; thickening time.

При строительстве нефтяных и газовых скважин широко применяется тампонажный цемент. Ежегодно на эти цели его расходуется огромное количество – сотни тысяч тонн.

В то же время актуальной проблемой является утилизация отходов бурения скважин – шлама и отработанного бурового раствора. Нефтегазодобывающие предприятия расходуют значительные средства на утилизацию последних. При этом часто вывоз отходов бурения со скважин является затруднительным, что относится в первую очередь к труднодоступным регионам, например к месторождениям Крайнего Севера. В этом случае буровые отходы захораниваются на территории кустовых площадок, а собственники отходов вынуждены производить плату за негативное воздействие в окружающую среду согласно действующему Российскому законодательству [7, 8].

С целью оценки возможности снижения расхода тампонажного цемента и снижения количества бурового шлама, подлежащего утилизации, нами рассмотрена возможность создания тампонажной смеси на основе портландцемента и бурового шлама.

В исследованиях применялся цемент марки ПЦТ1/50 согласно [5] и буровой шлам, отобранный с глубины 2000 м Федоровского месторождения Тюменской области. Шлам представляет собой светло-коричневый, мелкокристаллический, плотный, известковистый доломит, с включениями темно-серого глинистого материала. Фотография образца шлама представлена на рис. 1.

Всего в результате лабораторных исследований было испытано 6 различных образцов цементно-шламовых смесей следующего состава:

- 1 – Цемент марки ПЦТ 1/50(контрольный образец);
- 2 – Цемент марки ПЦТ 1/50 с добавкой 1 % масс. бурового шлама
- 3 – Цемент марки ПЦТ 1/50 с добавкой 2,5 % масс. бурового шлама
- 4 – Цемент марки ПЦТ 1/50 с добавкой 5 % масс. бурового шлама
- 5 – Цемент марки ПЦТ 1/50 с добавкой 10 % масс. бурового шлама
- 6 – Цемент марки ПЦТ 1/50 с добавкой 15 % масс. бурового шлама.

¹ Дашижапов Бэлик Бальжинимаевич, аспирант, e-mail: beliq5@mail.ru

Dashizhapov Balik, a postgraduate student, e-mail: beliq5@mail.ru



Рис. 1. Буровой шлам

Сухой буровой шлам добавлялся в цементное тесто после его затворения при водоцементном отношении 0,5.

В ходе лабораторных испытаний исследовались основные свойства цемента и цементных составов (плотность, растекаемость, водоотделение, водоотдача, сроки начала и конца схватывания, прочность на изгиб и сжатие, время загустевания, расширение) по стандартным методикам, в соответствии с ГОСТ [1,2,3,4,6].

Образцы цементных камней были исследованы под микроскопом в ФГБУН «Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук». После проведения соответствующей подготовки проб, образцы цементных камней изучались при увеличении в 1000 раз.

На рис. 2 и 3 соответственно представлены структуры цементного камня на основе цемента марки ПЦТ-1/50 (контрольный образец) и цементно-шламовой смеси с добавлением 15 % масс. бурового шлама.

Как видно из рис. 2 и 3, добавление бурового шлама в тампонажное тесто приводит к изменению структуры цементного камня. При сравнении рис. 2 и 3, при увеличении в 1000 раз, видны включения посторонних примесей (частицы бурового шлама) в составе цементного камня, хотя значительных изменений структуры не наблюдается.

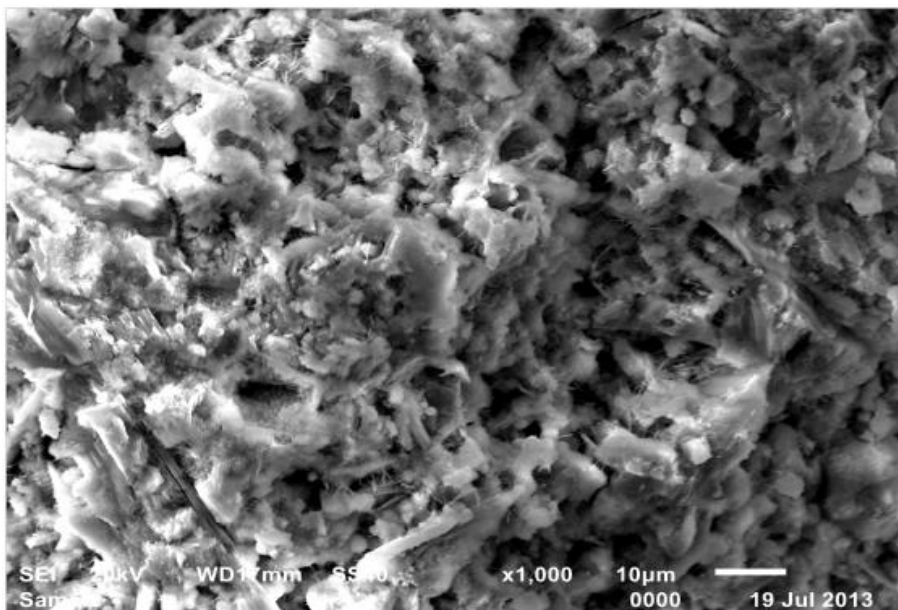


Рис. 2. Структура цементного камня на основе портландцемента марки ПЦТ-1/50 при увеличении в 1000 раз

Анализ представленных результатов исследований показывает, что добавка доломитизированного бурового шлама к цементу марки ПЦТ-1/50 в количестве до 5 % масс. практически не ухудшает основные свойства цементного теста и камня. Такая смесь может быть рекомендована для цементирования обсадных труб при малых нагрузках на колонну. При содержании в смеси бурового шлама 10 % масс. и более, значительно ухудшаются прочностные свойства цементного камня. Но, тем не менее, данная смесь может быть рекомендована для использования при изоляции зон поглощения при бурении осложненных интервалов.

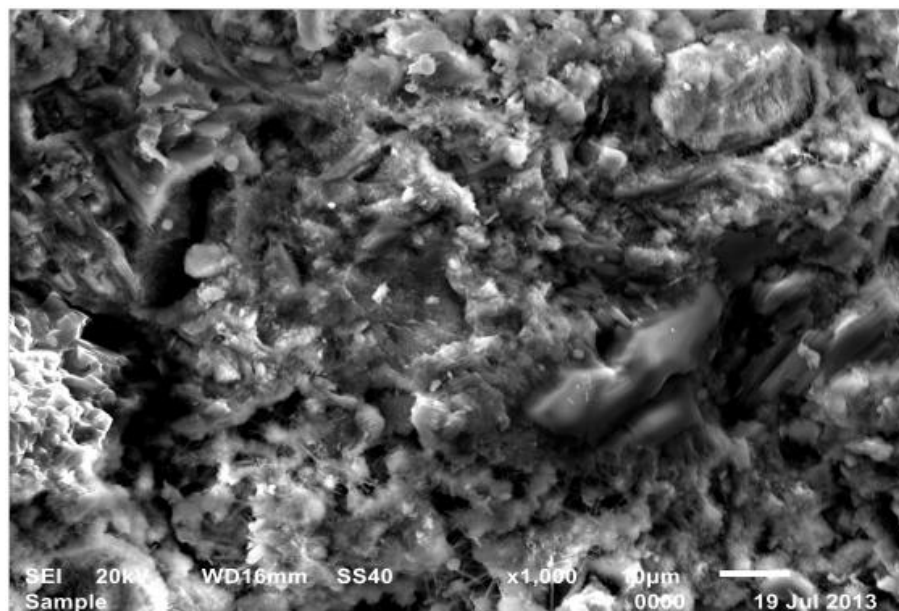


Рис. 3. Структура тампонажного камня на основе цемента марки ПЦТ-1/50 с добавкой 15 % масс. бурового шлама при увеличении в 1000 раз

При содержании бурового шлама в количестве 15 % масс. и более существенно ухудшаются все параметры цементно-шламовой смеси. Применение такой смеси в строительстве нефтяных и газовых скважин может быть рекомендовано при установке временных цементных мостов с их последующим разбуриванием.

Таким образом, применение бурового шлама в качестве добавки к вяжущему позволяет не только экономить портландцемент, но и вернуть часть ранее выбуренного шлама в исходную, «родственную» ему геологическую среду, что позволит оптимизировать затраты на природоохранные мероприятия.

Библиографический список

1. ГОСТ 310.2-76. Цементы. Методы определения тонкости помола. М.: ИПК Изд-во стандартов, 1978. 3 с.
2. ГОСТ 310.3-76. Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема. М., 1978. 6 с.
3. ГОСТ 310.4-81. Цементы. Методы определения прочности при изгибе и сжатии. М.: ИПК Издательство стандартов, 1983. 11 с.
4. ГОСТ 24104-88. Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия. М.: ИПК Издательство стандартов, 1989. 11 с.
5. ГОСТ 1581-96. Портландцементы тампонажные. Технические условия. М.: Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС), 1998. 11 с.
6. ГОСТ 26798.1-96. Цементы тампонажные. Методы испытаний. М.: Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве, 1998. 12 с.).
7. Об охране окружающей среды: Федеральный закон № 7 от 10.01.2002. Принят ГД ФС РФ 20.12.2001//КонсультантПлюс; <http://consultant-plus.ru/>

8. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон № 89 от 24.06.1998. Принят
ГД ФС РФ 22.05.1998 //КонсультантПлюс;