УДК 622.24

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ СУХИХ ПОЛИМЕРНЫХ СМЕСЕЙ

THE CURRENT DRY-POLYMER-COMPOUND-BASED DRILLING MUD TECHNOLOGY

Соловьева Валерия Андреевна
студент,
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
13050465@mail.ru

Грибанова Екатерина Николаевна
студент,
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
13050465@mail.ru

Матько Валерия Сергеевна
студент,
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
13050465@mail.ru

Рыбальченко Юрий Михайлович
кандидат технических наук, доцент,
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
13050465@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена технология приготовления и применения буровых растворов на основе сухих полимерных смесей (СПС). Описаны оборудование и технологическая схема получения сухих полимерных смесей, которая преимущественно способна производить точную дозировку состава промывочной жидкости для эффективной проводки скважины. Приведены технологические параметры растворов, полученных из различных составов сухих полимерных смесей. Выявлены преимущества и недостатки применения буровых растворов на основе сухих полимерных смесей.

Ключевые слова: сухие полимерные смеси, технологическая схема, оборудование, технологические параметры.

Solov`eva Valeriya Andreevna
Student,
Platov South-Russian State
Polytechnic University (NPI)
13050465@mail.ru

Gribanova Ekaterina Nikolaevna
Student,
Platov South-Russian State
Polytechnic University (NPI)
13050465@mail.ru

Mat`ko Valeriya Sergeevna
Student,
Platov South-Russian State
Polytechnic University (NPI)
13050465@mail.ru

Ry`bal`chenko Yurij Mihajlovich
Candidate of Science, Assistant Professor,
Platov South-Russian State
Polytechnic University (NPI)
13050465@mail.ru

Annotation. The article presents a current dry-polymer-compound-based drilling mud technology. In this article we describe the equipment and dry polymer compound process flow that is capable to make the drilling fluid precise dosage for the effective hole drilling. The article gives operational parametersof the drilling muds that were made from different drypolymercompounds. We find out advantages and disadvantages of the dry-polymer-compound-based drilling muds use.

Keywords: dry polymer compounds, process flow, equipment, operational parameters.

Успешное завершение нефтегазовой скважины до промышленной эксплуатации зависит от технологии помывки и получения буровых растворов отвечающих современным требованиям. При этом необходимым, основополагающим условием качественного строительства скважины является научно обоснованный подход к выбору типа, свойств и состава бурового раствора. В зависимости от условий исходного района бурения происходит корректировка свойств буровых растворов благодаря введению в него различных наполнителей и обработке химическими реагентами для предотвращения осложнений [1].

В целях достижения успешного бурения и заканчивания скважины непрерывно совершенствуется технология приготовления и обработки раствора, поэтому необходима разработка рецептур с учетом взаимодействия входящих компонентов, способов и последовательности их добавления. Совершенствование технологии наработки бурового раствора в результате получения рецептуры из смеси сухих полимерных смесей является возможным решением данной проблемы.

Процесс приготовление промывочной жидкости при бурении неразрывно связан с рядом операций: хранение, ввод в жидкую фазу раствора выбранных компонентов и смешивание их, диспергирование структурообразующего компонента. Сочетание минимизации энергозатрат и малого числа операций и устройств в достижении требуемой технологии приготовления растворов является оптимальным [2].

Именно заводские условия должным образом обеспечивают точную рецептуру приготовления сухих полимерных смесей, а также гарантируют надежность ввода специальных компонентов, которые выполняют защитную функцию бурового раствора от загрязняющего воздействия пластовых жидкостей и растворяющихся горных пород.

Технологическая схема получения сухих смесей для приготовления буровых растворов с регламентированными технологическими параметрами приведена на рисунке 1 [3].

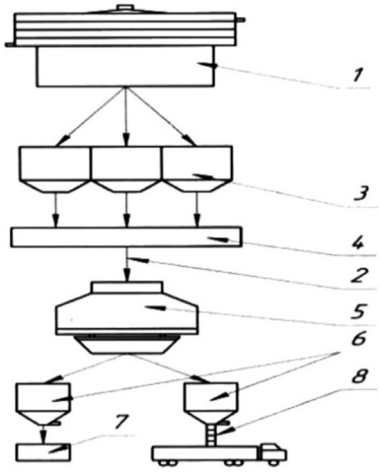

Рисунок 1 – Технологическая схема получения сухих полимерных смесей: 1 – сито вибрационное; 2 – питатель винтовой; 3 – бункеры; 4 – дозаторы на 4 компонента; 5 – смеситель вибрационный; 6 – бункеры готовой продукции; 7 – фасовочное устройство; 8 – загрузочное устройство

К оборудованию, входящему в состав технологической схемы, предъявляется ряд требований:

1) высокая производительность (5 т / 8 ч);
2) максимальная точность дозирования и равномерного смешивания;
3) полная автоматизация процесса;
4) практичность упаковки (от 10 до 50 кг);
5) простота в эксплуатации, обслуживании и ремонте.

Для получения качественного бурового раствора подбирают специальное серийно выпускаемое оборудование, обеспечивающее в полном объеме производственные и технологические показатели [4].

При изготовлении сухих смесей, как правило, на заводе-производителе происходит смешивание от одного до четырех основных и нескольких дополнительных составляющих, с дальнейшим дозированием и упаковкой готовой продукции. Основной компонент загружается на виброконвейер, затем с помощью питателя 2 подается на вибросито 1, далее попадает в бункер 3, откуда в дозатор 4. Туда же с бункера подается, при помощи второго питателя, второй основной компонент. С рабочей площадки производится загрузка добавок, определяющих характеристики получаемой смеси. Готовая сухая смесь автоматически подается в смесительное устройство 5, производящее подачу приготовленной смеси в клапанные мешки (рис. 1).

В результате применения предлагаемой технологии получается точная дозировка конечного продукта.

Преимущества способа:

– Качественное и скоростное перемешивание смеси (5–20 минут).
– Постоянность дозирования компонентов.
– Универсальность.
– Отсутствие технологических потерь.

Представленная технологическая схема способна обеспечить для любой скважины состав бурового раствора, обеспечивающий высокие показатели эффективности бурения в сложных условиях проводки скважин с тяжелой геологической нагрузкой.

На основании проведенных лабораторныхисследований и выполненного анализа ООО «БашНИПИнефть» технологических параметров буровых растворов сухих смесей составлена таблица 1.

Данные таблицы 1 позволяют сделать ряд выводов о технологических свойствах представленных буровых растворов:

1) Низкие показатели структурно-реологических свойств;
2) Высокий показатель фильтрации;
3) Низкие значения вязкости при низких скоростях сдвига (ВНСС) и коэффициента пластичности или предела текучести (КП).

Применение буровых растворов на основе сухих смесей с устранением отмеченных недостатков достаточно перспективно и может составлять достойную конкуренцию традиционным буровым растворам.

Таблица 1 – Технологические параметры буровых растворов, полученных из различных составов сухих смесей

Марка сухой смеси	Параметры раствора										
	ρ, кг/м^3	Условная вязкость, с	Эффективная вязкость, МПа/с	СНС дПа		ДНС дПа	pH	Коэффициент пластичности, КП, с$^{-1}$	Вязкость при низкой скорости сдвига, сПз	К, мм	Показатель фильтрации, мм
				10 с	10 мин						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
КПСС-4	1020	20	10	0	0	20	6	200	1438	0,5	4
КПСС-6	1350	28	15	10	20	60	6,7	400	3817	1	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
КПСС-8	1560	80	20	21	35	100	7,5	500	5811	2	20
Аэроник	1000	90	14	11	12	35	8,7	250	2583	0,5	6
ПМР-МН	1010	309	26	18	18	62	8,5	238	4058	0,5	4,5

При бурении скв. 88 Каюмовского месторождения под эксплуатационную колонну в отложениях сакмаро-артинского яруса и 163 верхнего карбона по опыту бурения предыдущих скважин ожидались поглощения интенсивностью до 10 м^3/ч. Для предупреждения данного осложнения в промывочную жидкость на основе технической воды введена комплексная сухая смесь кольматантов (куганакский глинопорошок, полимер и утяжелитель карбонатный меловый (УКМ)), сформированная согласно рекомендациям разработанной методики подбора кольматирующих агентов и их смесей, по программе испытаний [5].

При работах по ликвидации поглощения в интервале мячковского горизонта посредством применения сухой кольматирующей смеси израсходованы следующие материалы:

– куганакский глинопорошок
– 1,2 т (2 % от объема бурового раствора);
– полимер – 120 кг (0,2 % от объема бурового раствора);
– УКМ – 1,2 т (2 % от объема бурового раствора).

В процессе бурения поглощений не выявлено, скважина добурена до проектной глубины и обсажена.

Выполненный анализ по обобщению промыслового материала и изложенных в технической литературе данных по проблеме совершенствования технологий приготовления и обработки буровых растворов позволяет сделать следующие выводы.

1. Разработана технологическая схема, позволяющая получить составы сухих полимерных смесей, для приготовления буровых растворов с заданными технологическими параметрами.

2. Показаны технологические параметры буровых растворов, на основании чего выявлен недостатки традиционно применяемых промывочных систем.

3. Доказана эффективность применения промывочной жидкости на основе технической воды скомплексной сухой смесью кольматантов при интенсивном поглощении в скв.88 Каюмовского месторождения.

4. Предлагаемое технологическое решение позволяет решить определенную часть проблем при промывке скважины в осложненных условиях.

Литература:

1. Третьяк А.Я., Савенок О.В., Рыбальченко Ю.М. Буровые промывочные жидкости: учеб. пособ. ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск : Лик, 2014. – 374 с.

2. Рыбальченко Ю.М. Разработка промывочной жидкости для бурения разведочных скважин в осложненных условиях: дис. … канд. техн. наук. – М., 2009. – 150 с.

3. Пеньков А.И., Левик Н.П. Буровые растворы для сложных условий бурения // Нефтяное хозяйство. – 1980. – № 9. – С. 18–21.

4. Булатов А.И., Макаренко П.П., Проселков Ю.М. Буровые промывочные и тампонажные растворы. – М. : Недра, 1999. – 424 с.

5. Банникова О.Ю. Совершенствование технологии приготовления и применения буровых растворов на основе сухих полимерных смесей. – 2015.

References:

1. Tretyak A.Ya., Savenok O.V., Rybalchenko Yu.M. Drilling flushing fluids: textbook. allowance SRSPU (NPI) named after M.I. Platov. – Novocherkassk : Lik, 2014. – 374 p.
2. Rybalchenko Yu.M. Development of flushing fluid for drilling exploratory wells in difficult conditions: dis. … cand. tech. sciences. – M., 2009. – 150 p.
3. Penkov A.I., Levik N.P. Drilling fluids for difficult drilling conditions // Oil industry. – 1980. – № 9. – P. 18–21.
4. Bulatov A.I., Makarenko P.P., Proselkov Yu.M. Drilling flushing and grouting solutions. – M. : Nedra, 1999. – 424 p.
5. Bannikova O.Yu. Improving the technology for the preparation and use of drilling fluids based on dry polymer mixtures. – 2015.