



УДК 550.822

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕМЕНТИРОВОЧНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ЗОН ПОГЛОЩЕНИЯ

EXPERIENCE OF APPLICATION OF CEMENTING UNITS FOR ISOLATION OF THIEF ZONES

Габдрахманов Ришат Рифкатовичстарший преподаватель,
Удмуртский государственный университет**Кузьмин Вячеслав Николаевич**кандидат ветеринарных наук, доцент,
Удмуртский государственный университет**Антропов Вадим Андреевич**бакалавр,
Удмуртский государственный университет
nf-itn@udsu.ru**Gabdrahmanov Rishat Rifkatovich**Senior Lecturer,
Udmurt State University**Kuzmin Vyacheslav Nikolaevich**Candidate of Veterinary Sciences,
Associate Professor,
Udmurt State University**Antropov Vadim Andreevich**Bachelor,
Udmurt State University
nf-itn@udsu.ru

Аннотация. Поглощение буровых растворов возможно из-за наличия в определенных зонах залегания горных пород трещин и каверн больших размеров. Для борьбы с поглощениями буровых растворов рассмотрены технико-экономические показатели совместной работы установок: автомобильный тампонирующий насос АТН 70/12, предназначенный для прокачки крупно-фракционных смесей в зоны поглощения при бурении на нефть и газ, и установка смесительная осреднительная УСО-20, служащая для приготовления и гомогенизации тампонажных растворов. Отличительные особенности данных установок являются высокая монтажеспособность, простота в эксплуатации, полная автономность и надежность, возможность работы в средних климатических условиях и с крупными фракциями наполнителей. Произведено сравнение совместной работы установок АТН 70/12 и УСО-20 с цементировочным агрегатом ЦА-320 и установкой смесительной УС 6-30. Применение АТН 70/12 и УСО-20 позволило сократить количество технологических операций и финансовых затрат. Кроме того, имеется возможность быстрой проводки скважины, отсутствие вынужденных простоев, связанных с проведением больших операций обусловленных ожиданиями затвердевания цемента.

Ключевые слова: поглощение буровых растворов, промывочная жидкость, тампонирующий насос, установка смесительная.

Annotation. Drilling mud loss can be caused due to presence of cracks and caverns of large size in certain zones of rocks bedding. To combat circulation loss technical and economic indices of joint operation of the following units were considered: automobile grout pump ATN 70/12 (ATH 70/12) that was designed to flush coarse fractional mixtures in thief zones during oil and gas drilling and mixing averaging unit USO-20 (UCO-20) made for preparing and homogenization of cement slurries. Their outstanding features include considerable ease of assembly, simple exploitation, complete autonomy and reliability, possibility to work in medium climate conditions with coarse fraction of fillers. The comparison of joint operation of units ATN 70/12 and USO-20 with cementing truck TSA-320 (CA-320) and with mixing unit US 6-30 (UC 6-30) was carried out. Implementation of ATN 70/12 and USO-20 allowed the number of technological operations and financial expenses to be decreased.

Keywords: circulation loss, drilling fluid, grout pump, mixing unit.

В процессе бурения приходится сталкиваться с осложнениями связанными с реологическими свойствами жидкости и конструктивными особенностями скважин. Одно из них это поглощение буровых растворов, например, из-за наличия в определенных зонах залегания горных пород трещин и каверн больших размеров.

Поглощение промывочной жидкости объясняется превышением давления столба жидкости в скважине над пластовым давлением (чем больше эта разность, тем интенсивнее поглощение), а его интенсивность – характером объекта поглощения [1–3].

Поглощающими объектами могут быть:

- продуктивные нефтегазоносные и водоносные пласты с большой пористостью и проницаемостью и относительно невысоким пластовым давлением;
- дренированные пласты, т.е. продуктивные нефтегазоносные и водоносные пласты, в которых в результате продолжительной эксплуатации снизилось давление, образовались дренажные каналы, по которым может перемещаться промывочная жидкость;
- трещиноватые и кавернозные породы, а также породы, перемятые и нарушенные тектоническими сдвигами, карстовые пустоты.



Для борьбы с катастрофическими поглощениями буровых растворов используются установки тампонирующего насоса и установка для приготовления наполнителей. Например, автомобильный тампонирующий насос – АТН-70/12 предназначен для прокачки вязкоупругих не текучих крупно-фракционных смесей из состава древесных опилок, резиновой крошки, кордового волокна, в зоны поглощения при бурении на нефть и газ. Эксплуатация насоса возможна при температуре окружающего воздуха от –20 до +40 °С, установлен на шасси КамАЗ 43118, производительность на выходе из распределительного устройства не менее 70 м³/ч, максимальное давление на тампонажную смесь, развиваемое бетонно-транспортным поршнем на выходе из распределительного устройства 12 МПа при объеме загрузочной воронки не менее 0,6 м³ (рис. 1).

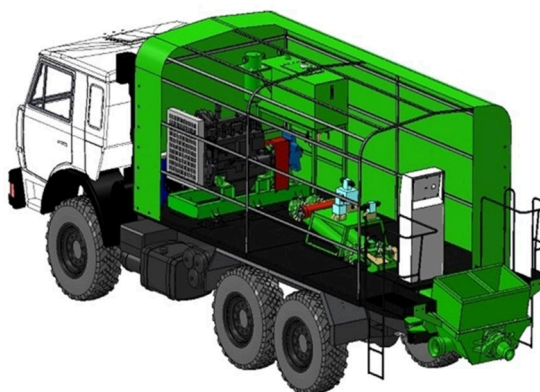


Рисунок 1 – Автомобильный тампонирующий насос – АТН-70/12

Установка смесительная осреднительная – УСО-20 предназначена для приготовления и гомогенизации тампонажных растворов при бурении на нефть и газ. Особенностью является 2 мешалки вместимостью по 20 м³.

Отличительные особенности данных установок являются высокая монтажеспособность, простота в эксплуатации, полная автономность и надежность, возможность работы в средних климатических условиях.

Опробование данных установок производилось при изоляции зоны катастрофического ухода бурового раствора в интервале 1060–1100 м Серпуховского яруса Михайловского месторождения ООО «Таргин-Бурение». В качестве наполнителей применяли резиновую крошку, древесные опилки, отходы реактопластов, кордное волокно, целлофановую стружку и др. Цель их применения состоит в создании тампонов в каналах поглощения. Эти тампоны служат основой для отложения фильтрационной (глинистой) корки и изоляции поглощающих пластов. При проведении операции по закачке крупно-фракционной смеси было использовано до 25 тонн данных наполнителей, общий объем закачанной смеси составил 220 м³. Приготовление данной смеси осуществлялось в установке смесительной осреднительной – УСО-20, затем приемным рукавом осуществлялась подача готовой смеси в автомобильный тампонирующий насос – АТН-70/12 и далее закачка смеси в скважину осуществлялась по буровому рукаву высокого давления и цементировочный переводник через бурильные трубы с открытым концом (рис. 2, 3).



Рисунок 2 – Установка и обвязка спецтехники на скважине, подготовка технологического оборудования к работе, затаривание наполнителей в УСО-20



Рисунок 3 – Закачка готовой смеси в скважину через цементировочный переводник на бурильный инструмент

Смета расходов материалов и работы спецтехники при ликвидации зоны поглощения буровых растворов на одной скважине представлены в таблицах 1–4.

Таблица 1 – Смета расходов материалов при ликвидации зоны поглощения буровых растворов на 1 скважине

№	Используемые материалы	Количество, тн	Стоимость, руб.	Назначение	Общая сумма, руб.
1	Глинопорошок в МКР	50	2 800	Приготовление кольматирующей пачки для закупорки каналов поглощения	140 000
2	Цемент марки ПЦТ 1-50	60	4 380	Приготовление цементного раствора для изоляции и укрепления интервала поглощения	262 800
3	Мелкофракционные древесные опилки	3	500	Введение в кольматирующую пачку глинистого раствора	1 500
ИТОГО					404 300

Таблица 2 – Смета расходов работы спецтехники при ликвидации зоны поглощения буровых растворов на 1 скважине

№	Используемая спецтехника	Количество, ед	Расстояние до объекта бурения, км	Стоимость за 1 км пробега, руб	Стоимость 1 маш-час, руб	Количество операций / отработанных часов	Общая сумма, руб.
1	Цементировочный агрегат ЦА-320	3	100	25	783,5	5/30	145 515
2	Установка смесительная УС 6-30	1	100	23	580,6	5/20	24 612
ИТОГО							170 127

Итоговая сумма расходов материалов и затрат работы спецтехники по данным таблиц 1, 2 составляет 574 427,00 рублей.

Используя установки «автомобильный тампонирующий насос – АТН-70/12» и «установка смесительная осреднительная – УСО-20» получим следующие затраты (табл. 3, 4).

Таблица 3 – Смета расходов материалов и работы спецтехники при ликвидации зоны поглощения буровых растворов на 1 скважине

№ п/п	Используемые материалы	Количество, тн	Стоимость, руб	Назначение	Общая сумма, руб
1	Глинопорошок в МКР	50	2 800	Приготовление кольматирующей пачки для закупорки каналов поглощения	140 000
2	Цемент марки ПЦТ 1-50	8	4 380	Приготовление цементного раствора для изоляции и укрепления интервала поглощения	35 040
3	Крупнофракционные древесные опилки	20	500	Введение в кольматирующую пачку глинистого раствора	10 000,00
4	Крупнофракционная резиновая крошка	5	1200	Введение в кольматирующую пачку глинистого раствора	60 000
ИТОГО					245 040



Таблица 4 – Смета расходов материалов и работы спецтехники при ликвидации зоны поглощения буровых растворов на одной скважине

№ п/п	Используемая спецтехника	Количество, ед	Расстояние до объекта бурения, км	Стоимость за 1 км пробега, руб	Стоимость 1 маш-час, руб	Количество операций / отработанных часов	Общая сумма, руб
1	Цементировочный агрегат ЦА-320	2	100	25	783,5	2/12	19 402
2	Установка смесительная УС 6-30	1	100	23	580,6	1/4	4 600
3	Автомобильный тампонирующий насос АТН 70/12	1	100	25,7	1 998	2/12	29 116
4	Установка смесительная осреднительная УСО-20	1	100	22,61	974,28	2/12	16 214
ИТОГО							69 332

Итоговая сумма расходов материалов и затрат работы спецтехники, по данным таблиц 3, 4 составляет 314 372 рублей.

Сопоставляя данные смет расходов материалов и стоимости затрат на спецтехнику видим, что в первом случае при выполнении работ на одной скважине использовалась классическая техника (ЦА-320, УС-6/30) при пяти выполненных операциях. Данное обстоятельство во многом зависит от возможных технических характеристик данного оборудования. Так при использовании цементировочных агрегатов при закачке наполнителей возможна их прокачка только в мелкофракционном виде, что не является абсолютно требуемым при закупорке больших трещин и пустот изолируемого пласта.

Применяя установки АТН 70/12 и УСО-20 имеется возможность прокачки крупнофракционных наполнителей, что дает существенный технологический и экономический эффект. Требуемое количество операций по изоляции составило две операции, что дало эффект при учете работы спецтехники. В случае применения классической спецтехники для изоляции зон поглощений буровых растворов расходы материалов и затраты на технику составили 574 427 руб., а применяя комплекс установок для проведения аналогичных операций общие расходы составили 314 372 руб. Экономический эффект от внедрения составил 260 055 руб. Кроме того, имеется возможность быстрой проводки скважины, отсутствие вынужденных простоев, связанных с проведением больших операций обусловленных ожиданиями затвердевания цемента.

Литература:

1. Кудинов В.И., Савельев В.А., Богомольный Е.И. и др. Строительство горизонтальных скважин. – М. : ЗАО «Изд-во «Нефтяное хозяйство», 2007. – 688 с.
2. Булатов А.И. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебно-методическое пособие / А.И. Булатов, С.В. Долгов. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2015. – 674 с.
3. Булатов А.И. Научные основы и практика освоения нефтяных и газовых скважин : монография / А.И. Булатов, О.В. Савенок, Р.С. Яремичук. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2016. – 576 с.

References:

1. Kudinov V.I., Savelyev V.A., Bogomolny E.I., etc. Construction of horizontal wells. – M. : CJSC Neftyanoye hozyaystvo Publishing House, 2007. – 688 p.
2. Bulatov A.I. Drilling of oil and gas wells: educational and methodical grant / A.I. Bulatov, S.V. Dolgov. – Krasnodar : Publishing house – South, 2015. – 674 p.
3. Bulatov A.I. Scientific bases and practice of development of oil and gas wells : monograph / A.I. Bulatov, O.V. Savenok, R.S. Yaremychuk. – Krasnodar : Publishing house – South, 2016. – 576 p.