Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. XCIII, 1982 г.

УДК 622.245.4 (088.8)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА УСКОРЕННОГО ТАМПОНИРОВАНИЯ СКВАЖИН

Н.И.НИКОЛАЕВ, Л.А.ТЕРЕЩЕНКО,
Л.К.ГОРШКОВ, А.М.ЯКОВЛЕВ

При геологоразведочном бурении на ликвидацию всевозможных осложнений затрачивается до 25 % календарного времени работы буровых установок, а производительность бурения в ряде случаев снижается вдвое [3]. В связи с этим исследования, разработка, внедрение эффективных методов и средств предупреждения и борьбы с осложнениями, их технико-экономическая оценка представляются весьма актуальными и имеют важное научное и практическое значение.

В настоящее время в практике разведочного бурения все большее распространение для тампонирования скважин находят так называемые быстросхватывающиеся смеси (БСС). Широкое применение БСС и прежде всего смесей на основе минеральных вяжущих потребовало создания ряда методов и устройств для доставки и приготовления смесей непосредственно в зоне осложнения.

Существующие способы доставки БСС и методы ее переработки в зоне осложнения определяют конструктивные особенности тампонажных устройств. Анализ существующих методов предупреждения и ликвидации осложнений при бурении и средств для их реализации позволил выявить их основные технологические и технические недостатки и на этой основе разработать метод ускоренного тампонирования скважин с контейнерной доставкой вяжущих.

Сущность метода ускоренного тампонирования заключается в затворении сухой БСС непосредственно в зоне осложнения. При разработке данного метода испытывались различные составы БСС на основе минеральных вяжущих (портландцемента тампонажного Здолбуновского завода, М 300 Спасского завода, глиноземистого цемента М 400 Пашийского завода). Все перечисленные цементы использовались после дополнительного тонкого измельчения и гомогенизации совместно с добавками гипса полуводного и других компонентов. Полученные БСС отличались высокой интенсивностью структурообразования, значительной начальной прочностью цементного камня, повышенной адгезион-

ной способностью и малыми сроками схватывания. Параметры всех БСС исследовались при постоянном значении водоцементного отношения, равном 0,5.

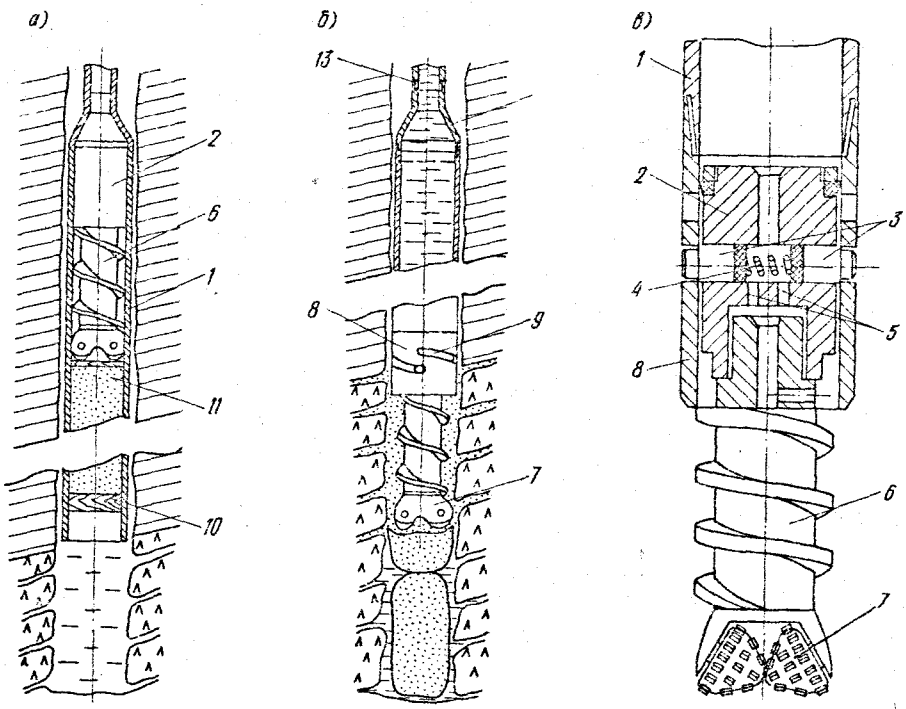
Для примера приведем свойства БСС, составленной на основе глиноземистого цемента (50 %) и гипса полуводного (50 %), где активная добавка составляет не более 10 % от веса вяжущих:

Сроки схватывания	
начало	7-8 мин
окончание	10-12 мин
Прочность на одноосное сжатие через 24 ч	$13 \cdot 10^6$ Па
Прочность сцепления с кварцевым лиственитом (адгезионная способность)	
через 5 мин	$18 \cdot 10^3$ Па
через 10 мин	$45 \cdot 10^3$ Па
Водопоглощение через 24 ч	Не более 4 %

Ускоренное тампонирование с контейнерной доставкой БСС в зону осложнения осуществляется с помощью устройства [2], приведенного на рисунке. Сухая БСС, упакованная в гидроизоляционные оболочки, помещается в контейнер устройства, подготовленного к спуску в зону осложнения.

Устройство состоит из трубчатого контейнера, поршня с пальцами-фиксаторами, пружиной и отверстиями, отражателя, выполненного в виде шнека со спиральными витками, обратными направлению вращения устройства, долота, втулки в нижней части контейнера со спиральными пазами и герметичной пробкой, удерживающей во время спуска устройства в скважину сухую БСС. Для спуска в скважину устройство снабжено переходником, с которым соединяется колонна бурильных труб.

Перед спуском в скважину к нижней части контейнера I присоединяется секция 8 со спиральными пазами 9. Со стороны втулки устанавливается герметичная пробка IO, и в контейнер помещаются пакеты с БСС в количестве, необходимом для тампонирования зоны осложнения. Поршень 2 с закрепленным на нем шнековым отражателем 6 и шарошечным долотом 7 устанавливается в верхней части контейнера 5. Устройство спускается в скважину посредством колонны бурильных труб I3, соединенной с верхней частью контейнера с помощью переходника I2. При подходе устройства к зоне тампонирования в него по колонне бурильных труб подается вода, под напором которой поршень 2 перемещается в нижнюю часть контейнера I, выдавливая из него пакеты с БСС. При этом пальцы-фиксаторы 3 под действием пружины 4 фиксируются в пазах 9 секции 8. Одновременно открываются осевые отверстия 5 для подачи воды к пакетам с БСС. Шарошечным долотом 7 осуществляется разгерметизация гидроизоляционной оболочки пакетов и перемешивание сухой БСС с водой. Образовавшуюся вязко-пластичную цементную массу шнековый отражатель 6 задавливает в поры и трещины тампонируемого интервала, где происходит ее затвердевание. После проработки осложненного интерва-



Устройство для ускоренного тампонирования скважин: а – общая компоновка устройства перед зоной осложнения; б – процесс тампонирования зоны осложнения; в – рабочий элемент устройства

1 – контейнер; 2 – поршень; 3 – пальцы-фиксаторы; 4 – пружина; 5 – отверстия для прохода воды; 6 – отражатель; 7 – шарошечное долото; 8 – втулка; 9 – спиральные пазы; 10 – герметичная пробка; 11 – пакеты с БСС; 12 – переходник; 13 – бурильные трубы

ла прекращается подача промывочной жидкости и тампонирующее устройство извлекается из скважины, после чего возобновляется процесс углубки.

Устройство для ускоренного тампонирования интервалов осложнений в скважинах испытано в полевых условиях Уксинской ГРП ПГО «Севзапгеология». Опытное тампонирование было проведено на скважине 714 в интервале глубин 235–250 м при ликвидации поглощения промывочной жидкости. Интервал поглощения был представлен трещиноватыми скарнами. В качестве тампонирующего материала использовалась БСС, состав и свойства которой близки приведенным выше.

Осложнение было ликвидировано одноразовой проработкой: при этом было затрачено 60 кг БСС (скважина диаметром 76 мм). Все операции тампонирования были закончены за 0,6 ст.-см. (4 ч 10 мин).

Испытания показали, что ускоренный метод позволяет оперативно и эффективно изолировать зоны поглощений промывочной жидкости и приуроченные к ним интервалы неустойчивых пород при значительном сокращении

затрат времени и материалов по сравнению с применяемыми методами тампонирования и цементирования, что в конечном итоге обеспечивает получение экономического эффекта.

Оценку экономической эффективности применения ускоренного метода тампонирования в сравнении со сложным тампонированием (цементированием) и „сухим" тампонированием [I] можно провести по затратам времени на ликвидацию осложнения в интервале 235–250 м скважины 714 в Уксинской ГРП (табл.I).

Таблица I

Затраты времени на тампонирование интервала осложнения

Вид работ	Затраты времени, ст.-см.		
	Сложное тампонирование	„Сухое" тампонирование	Ускоренное тампонирование
Спуск устройства, затворение БСС, тампонирование и подъем устройства	-	1,2	0,6
Закачивание цемента	0,25	-	-
Время ожидания затвердевания цемента	3,43	-	-
Разбурка цементного камня	0,06	-	-
Итого затрат времени	3,74	1,2	0,6

Для расчета ожидаемого экономического эффекта на один цикл тампонирования (табл.2) используем средние данные Мингео СССР.

Таблица 2

Расчет ожидаемого экономического эффекта

Показатель	Сложное тампонирование	„Сухое" тампонирование	Ускоренное тампонирование
Стоимость одной станко-смены (для второй группы скважин), руб.	55,2	55,2	55,2
Затраты времени на один цикл тампонирования, ст.-см.	3,74	1,2	0,6
Стоимость одного цикла тампонирования, руб.	206,45	66,24	33,12
Экономический эффект на один цикл тампонирования (15-метровый интервал), руб.	-	140,21	173,33
Экономический эффект на 1 м скважины, руб.	-	9,35	11,56

Таким образом, разработанный в Ленинградском горном институте метод ускоренного тампонирования скважин позволяет эффективно изолировать зоны осложнений без перекрытия ствола скважин, что значительно улучшает

балансе рабочего времени, упрощает технологическую схему тампонирования, исключает время ожидания затвердевания цемента и время на разбурку цементного камня, что дает основание рекомендовать его для практического использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Липатов Н.К., Патрушев Г.В. Устройство для изоляции зон поглощений промывочной жидкости и водопритоков в скважинах. А.с. № 451835 (СССР). Опубл. в Б.И., 1975, № 44.

2. Николаев Н.И., Терешенко Л.А., Яковлев А.М. и др. Устройство для ликвидации осложнений в скважине. А.с. № 685808 (СССР). Опубл. в Б.И., 1979, № 34.

3. Руденко А.П. Тампонирование и крепление скважин при алмазном бурении. Л., Недра, 1978.