УДК 622.32; 622.24.05

А.П. Аношкин
ООО Научно-производственная лаборатория по ремонту скважин

А.В. Мурадов
д-р техн. наук
РГУ нефти и газа им. Губкина
проректор по учебной работе
профессор

Ремкомплект для капитального ремонта скважин

Авторы статьи представляют магнитные ловители нового поколения, значительно превосходящие по характеристикам существующие аналоги
The authors of the article submit magnetic traps of the new generation, substantially exceeding than characteristics of the existing analogs

Ключевые слова: магнитные ловители, ремонт скважин, ловильный инструмент
Keywords: magnetic trap, workover, finger grip

Магнитные ловители (МЛ) при капитальном ремонте скважин (КРС) применялись в СССР с 1950-х гг., однако из-за малой мощности не находили широкого применения.

В 1990-х гг. доступ к конверсионным технологиям дал возможность заложить в конструкцию МЛ магнитные системы (МС) повышенной мощности, использовать при их изготовлении редкоземельные металлы.

Функционально-стоимостный анализ прежних конструкций МЛ позволил увеличить мощность, улучшить основные параметры МЛ (подъемную силу, кучность магнитных потоков), минимизировать боковые значения магнитной напряженности поля, уменьшить габариты, массу.

При разработке новых конструкций решались следующие вопросы:

- подбор материалов МС, магнитопроводов и изолирующих материалов (для предотвращения утечки магнитной мощности);
- оптимизация геометрической конфигурации корпусных деталей и магнитопроводов;
- разработка типоразмерной «линейки» двух видов МЛ, адаптированных к реальным условиям потребителей нефтегазодобывающей отрасли (Торцевая печать ловитель – ТПЛ – набор из трех наименований; Промывочное перо Аношкина – ППА – набор из пяти наименований).

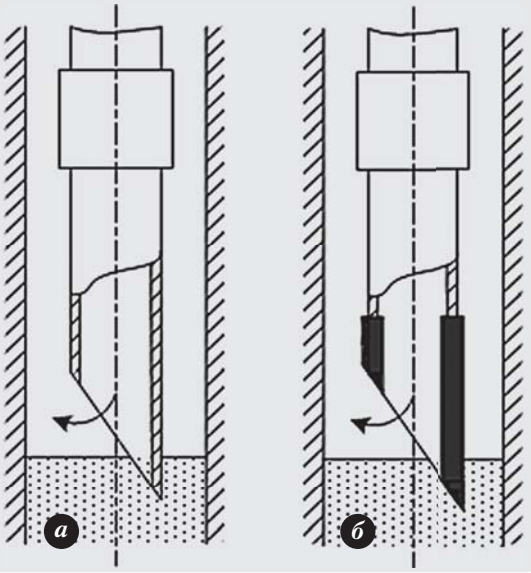

Рис. 1.
Схема промывки скважины: а) с применением традиционно применяемого пера; б) с применением магнитного ловителя ППА

В результате перечень ловильного инструмента, применяемого в процессе проведения КРС, в последние годы пополнился двумя видами МЛ – ТПЛ и ППА, получивших название «Ремкомплект для капитального ремонта скважин».

Сегодня Ремкомплектом оснащены бригады КРС и бурения в компаниях Татнефть, ПетроАльянс, Варьеган-Ремонт, Сибирская Сервисная Компания и еще более чем в 40 компаниях нефтегазодобывающей отрасли.

Магнитные ловители серии ТПЛ предназначены для извлечения металлических предметов из скважины при ловильных работах.

Магнитные ловители серии ППА предназначены для промывки забоя и извлечения металлических предметов из скважины при ловильных работах. Применяются вместо традиционного промывочного пера при следующих видах работ:

- обследовании чистоты забоя;
- промывке с допуском до забоя (схема промывки – на ***рис. 1***);
- промывке песчаной пробки;
- промывке пропанта после проведения операции гидроразрыва пласта;
- в других случаях, когда план работ не содержит операцию промывки забоя, однако требуется опустить колонну до забоя для уточнения и сверки положения искусственного забоя. Поскольку неизбежно касание с забоем, ППА извлечет на поверхность ранее

Характеристики типоразмеров ТПЛ и ППА

Таблица 1

Показатели	Торцовая печать-ловитель (ТПЛ)			Промывочное перо Аношкина (ППА)				
	ТПЛ-140	ТПЛ-146	ТПЛ- 168	ППА-84	ППА-89	ППА-99	ППА-110	ППА-114
Наружный диаметр эксплуатационной колонны, в которой необходимо вести ловильные работы, мм	139,7	146,1	168,3	102	114,3	139,7 146,1 168,3	139,7 146,1 168,3	139,7 146,1 168,3
Наружный диаметр корпуса, мм	114	118	132	84	89	99	110	114
Диаметр промывочного отверстия, мм	15	15	15	15	17	20	30	40
Условная грузоподъемность, кг	550- 650	550-650	600-700	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150
Длина, мм	190	190	190	265	265	270	275	346
Масса, кг	8,8	9,4	11,2	5,2	6,4	7,8	10,5	14,7

«Линейка» типоразмерного ряда магнитных фрезеров серии МФ-ТПЛ

Таблица 2

№ п/п	Наименование (марка)	Диаметры			L длина муфты	l длина юбки	Вид коронки	R вид и номинал резьбы
		D наружный	D1 муфты	d промывочного отверстия				
1	МФ-ТПЛ-115-76	115	95	15	133	50	пазы 12 х 12	з-76
2	МФ-ТПЛ-118-76	118	95	15	133	50	то же	з-76
3	МФ-ТПЛ-122-76	122	95	15	133	50	то же	з-76
4	МФ-ТПЛ-135-88	135	108	15	141	50	пазы 12 х 12	з-88
5	МФ-ТПЛ-170-117	170	140	25	150	80	зубья	з-117
6	МФ-ТПЛ-195-117	195	140	25	150	80	зубья	з-117
7	МФ-ТПЛ-203-147	203	178	20	150	80	зубья	з-147
8	МФ-ТПЛ-210-117	210	140	25	150	80	зубья	з-117
9	МФ-ТПЛ-270-147	270	178	25	150	80	зубья	з-147

оброненные предметы; если ловитель выйдет пустым, будет ясно, что забой чистый.

Характеристики магнитных ловителей серии ТПЛ

За базовую модель при снятии характеристик для сравнения с прямыми МЛ (все МЛ кроме «косых» ППА) была взята конструкция типового изделия «Фрезер-ловитель магнитный» по ОСТ 26-16-1606-78 [1], традиционно использующаяся российскими предприятиями-производителями магнитных ловителей. Замеры проводились прибором «Маяк-2» в точках, находящихся на разных расстояниях от полюсной поверхности (***рис. 2***).

Апробированная концепция конструкции была использована при разработке и выпуске крупногабаритных МЛ для работы в открытых стволах при бурении скважин (***табл. 2***).

Очевидно, что изготавливаемые по патентам РФ ловители, о которых шла речь выше, можно отнести к новому поколению МЛ [2] по следующим признакам.

1. Представленные МЛ [3] принципиально превосходят по характеристикам существующие аналоги. Конструкция МЛ серий ТПЛ и ППА позволяет направить вдоль оси скважины магнитные силовые потоки концентрированным пучком, что имеет важное функциональное значение.

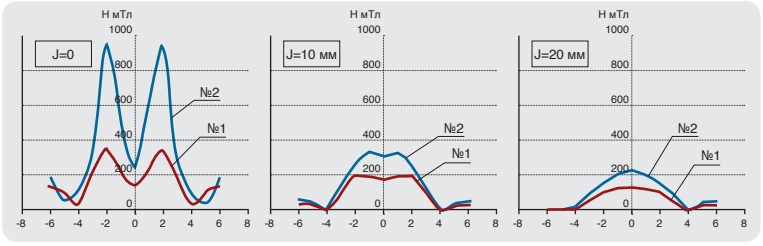

Рис. 2. *Напряженность магнитного поля: J – расстояние (мм) точки замера от полюсной поверхности Р; № 1 – МЛ, изготовленный по традиционной схеме; № 2 – МЛ серии ТПЛ*

2. В МЛ серии ТПЛ [4] совмещены функции ловителя и печати, что улучшает экономические показатели работы ремонтной бригады, т.к. число спусков печати (целевые спуски для получения отпечатка) снижается. ТПЛ отличает повышенная грузоподъемность (***табл. 1***), которая фиксировалась как величина отрывного усилия (при контакте всей поверхностью) во время заводских испытаний. Для сравнения использовался образец магнитного ловителя производства фирмы *Bowen* (США) [5], уступающий по этому параметру МЛ отечественного производства в 3 раза.

3. МЛ серии ППА [6] обладает свойством полноценного магнитного ловителя, способного извлекать металл с забоя, что позволяет отказаться от «порожних» рейсов при подъеме ППА с забоя и тем самым удешевить капитальный ремонт скважин. Фактически, за один спуск совершается два действия. Аналогов подобного МЛ не существует.

Литература

1. Иогансон К.В. Спутник буровика. М., Недра. 1990. С. 210–211.
2. Аношкин А.П. и др. Оснащение бригад капитального ремонта скважин ОАО «Татнефть» магнитными ловителями нового поколения // Нефтяное хозяйство. 2006. № 1. С. 82–85.
3. Аношкин А.П. и др. О характеристиках прямых магнитных ловителей для капитального ремонта скважин // Нефтяное хозяйство. 2002. № 9. С. 83–84.
4. Аношкин А.П., Аношкин С.А. Новое в технологии капитального ремонта скважин. М., ОАО ВНИИОЭНГ. 2003. 24 с.
5. Композит – каталог нефтегазового оборудования и услуг. Т. 1. М., Топливо и энергетика, 1995–1996 гг. С. 189.
6. Аношкин А.П. и др. О применении промывочного пера с технологическим оснащением // Нефтяное хозяйство. 2002. № 5. С. 114–115.