

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛОВИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Зингер И.С.,

Научный руководитель канд. техн. наук, профессор Макушкин Д.О.

Сибирский федеральный университет

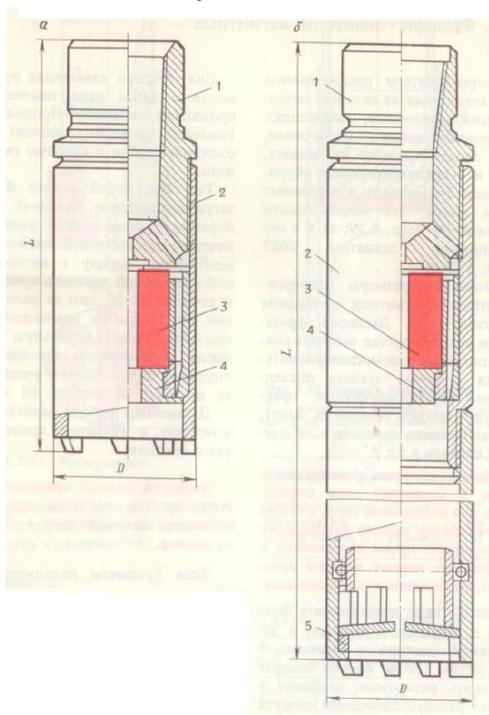
Ловильные работы — это операции по ликвидации ряда аварий в нефтяных и газовых скважинах. К числу этих операций относятся: освобождение прихваченных труб или УБТ, извлечение из скважины оборванных или оставленных по другим причинам труб, удаление обломков и посторонних предметов из скважины. Когда возникают такие ситуации, приходится останавливать все работы по бурению, заканчиванию или капитальному ремонту скважин, и их возобновление возможно только после ликвидации аварии.

Потребность в ловильных работах возникает в каждой пятой бурящейся скважине и в четырех из пяти ремонтируемых[3]. Поскольку стоимость ловильных работ (с учетом стоимости эксплуатации бурового оборудования) может быть весьма значительной, подход к ним должен быть осторожным и взвешенным. Техника и технология этих работ совершенствовались годами и позволяют ликвидировать практически любую аварию в скважине. Однако в некоторых случаях стоимость работ может оказаться очень большой, поэтому скважину приходится ликвидировать.

Решение о ликвидации аварии принимается с учетом как научных достижений, так и практического опыта.

Рисунок 1 - Фрезер ловитель магнитный:

а - типа ФМ; б - типа ФМЗ. 1- переводник, 2-корпус, 3-магнитная система, 4-нижний полюс магнита, 5-захватный узел.



Для предупреждения и ликвидации аварий применяется инструмент, который подразделяется на ловильный, режущий, фрезерующий, для очистки забоя и стенок скважин, улавливания шлама и раздробленного металла, ликвидации прихватов. Кроме того, применяется инструмент, спускаемый на тросе и вспомогательный. К ловильному инструменту относятся труболочки наружные и внутренние, ловители различного типа, колокола и метчики, магнитные ловители и извлекатели.

В данной работе нами рассмотрен в большей степени магнитный фрезер (или фрезер-ловитель).

Фрезеры-ловители предназначены для извлечения из скважин металлических предметов, обладающих ферромагнитными свойствами, как путем прямого их захвата, так и с предварительным обуриванием. Эти фрезеры изготовляют двух видов: без механического захвата ФМ (рисунок 1, а) и с механическим захватом ФМЗ (рисунок 1, б).

Перед спуском фрезера-ловителя в скважину надо определить его подъемную силу, а также возможность захвата извлекаемого предмета путем приложения и отрыва от полюса магнита предмета, аналогичного извлекаемому.

Затем надо присоединить фрезер к бурильной колонне и закрепить машинными ключами. В открытом стволе фрезер следует спускать осторожно, особенно в зонах резкого изменения азимута и кривизны, а также в интервалах нахождения каверн и уступов. Не доходя до извлекаемого предмета 10 - 15 м, необходимо включить циркуляцию и в дальнейшем фрезер спускать с промывкой скважины при подаче насосов 12 - 20 л/с и с частотой вращения колонны 20 - 60 об/мин.

Для лучшего извлечения предметов с забоя надо тщательно промывать скважину. Продолжительность промывки зависит от состояния забоя и глубины скважины.

Так как забой может быть загрязнен шламом, особенно при бурении с применением воды в качестве промывочной жидкости, необходимо наряду с интенсивной промывкой ловитель вращать в течение 10 - 20 мин на расстоянии 20 - 30 см от извлекаемого предмета. Затем бурильную колонну с ловителем постепенно опускают на 20 - 30 см и вращают ее на забое в течение 10 мин.

Перед подъемом вращение фрезера останавливают и его осторожно опускают, чтобы получить контакт с извлекаемым предметом. При этом не допускается повышение нагрузки более чем на 50 кН. После последующего отрыва от забоя на 10 - 25 м производят повторное нагружение, но перед подъемом труб выключают циркуляцию бурового раствора. При подъеме фрезера-ловителя не допускаются резкие посадки бурильной колонны и резкие торможения.

После подъема фрезера рабочую часть очищают от металлических предметов, промывают водой и закрывают пластмассовым колпаком

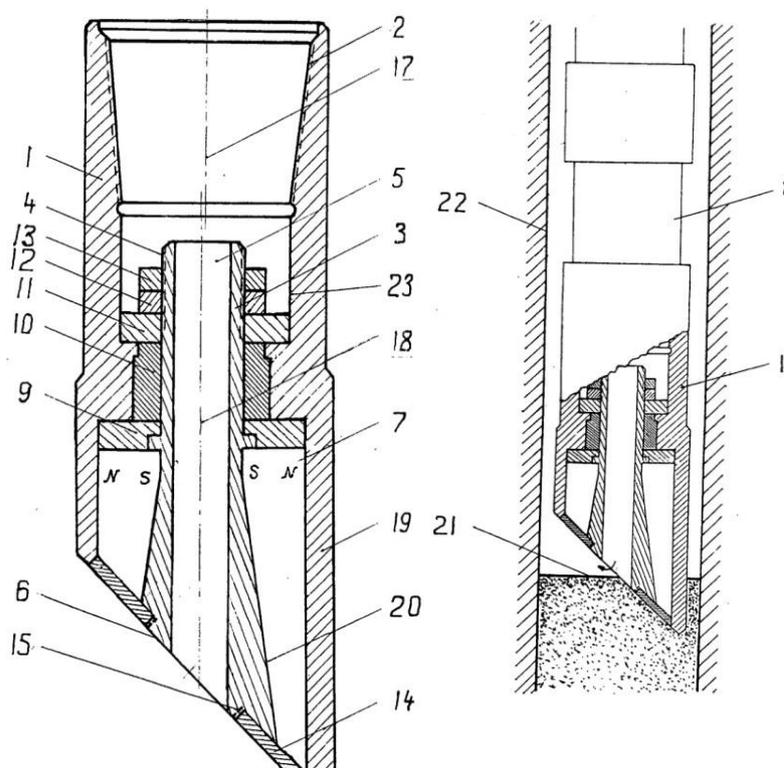
Рисунок 3 – ППА. Общий вид в разрезе

Рисунок 2 - ППА в процессе промывки скважины

или деревянным кругом [1].

Схожим по применению является оборудование, обозначенное нами ППА (рисунок 2) [4].

Устройство содержит полый корпус со скошенным рабочим концом, магнитную систему со сквозным осевым отверстием. Наружная поверхность корпуса выполнена в виде, по меньшей мере, одного круглого цилиндра. Ось присоединительной резьбы совпадает с осью наружных цилиндрических поверхностей. Ось всех остальных цилиндрических поверхностей внутренних элементов корпуса смещена относительно указанной выше оси на величину 1,0 - 3,0 мм в сторону, противоположную направлению на наиболее выступающую в продольном направлении скошенную часть конца корпуса. Магнитная система содержит стальной полый сердечник с наружным конусом и скошенным



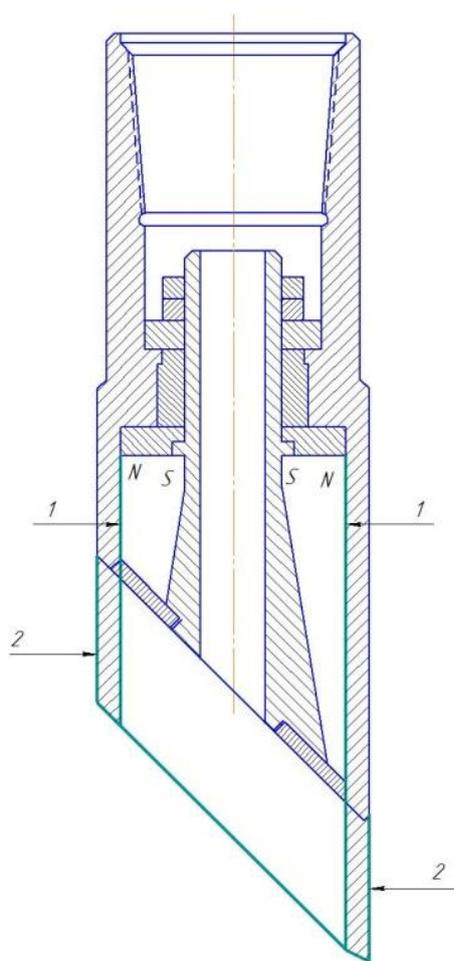
цилиндрических поверхностей. Ось всех остальных цилиндрических поверхностей внутренних элементов корпуса смещена относительно указанной выше оси на величину 1,0 - 3,0 мм в сторону, противоположную направлению на наиболее выступающую в продольном направлении скошенную часть конца корпуса. Магнитная система содержит стальной полый сердечник с наружным конусом и скошенным

рабочим конусом и расположенный между корпусом и сердечником набор из секторов, выполненных из магнитно-жесткого материала. Скошенные рабочие концы корпуса и сердечника оснащены немагнитным защитным фланцем. Повышается эффективность, надежность, увеличивается срок службы.

Устройство работает следующим образом (см. рисунок 3). ППА при помощи резьбы 2 присоединяют к колонне 8 скважинных труб и спускают на забой скважины 22. На рисунке 3 направление движения промывочной жидкости указано стрелкой. Направление движения жидкости может также меняться на противоположное. Во время промывки скважины струя промывочной жидкости размывает шлам и создает благоприятные условия для притягивания и захвата магнитной системой ППА различных ферромагнитных предметов, высвобождаемых из осадка. По окончании процесса промывки и извлечения ППА из скважины на скошенной части корпуса могут быть обнаружены извлеченные из скважины ранее оброненные предметы.

Приведем несколько примеров эффективного использования ППА. При промывке 6-7.12.2003 г забоя скважины 13462 нефтегазодобывающего управления «Альметьевскнефть» из скважины с помощью описанного устройства был извлечен двухдюймовый патрубок скважинной трубы. 09.12.2003 г с использованием ППА из скважины 1053 нефтегазодобывающего управления «Елховнефть» (г.Альметьевск) были извлечены детали цепного ключа общим весом 3,5 кг, а 25.06.2006 из скважины 9009, куст 37а, месторождения Мамонтовское (г.Нефтеюганск) была поднята часть «сухаря» от машинного ключа [4].

Рисунок 4 - Модернизация ППА



закрытой полости.

Нами при изучении конструкции ППА были выявлены некоторые недостатки, устранение которых должно привести к повышению эффективности его использования.

Как видно из схемы устройства ППА (рисунок 2) магнитная система 7 находится в контакте с корпусом 19. В случае выполнения корпуса ППА из ферромагнитного материала работоспособность устройства сомнительна. Поэтому для работы данного устройства необходимо исключить контакт магнитной системы с корпусом и любыми другими металлическими деталями.

При подъеме устройства с забоя достаточно сложно избежать контакт со стенками и скважины. Для эффективного поднятия предметов с забоя, их следует закрыть от внешней среды по примеру магнитного фрезера. При подъеме ППА в случае задевания стенок скважины пойманные предметы защитит от выпадания удлинение корпуса, что не даст им сорваться с магнитной системы.

Техническое предложение по модернизации ППА, в котором реализованы приведенные выше решения, представлено на рисунке 4. Цифрой 1 обозначено место установки втулки, выполненной из неметалла, и позволяющей предотвратить контакт магнитной системы и корпуса. Цифрой 2 обозначено удлинение корпуса устройства. Таким образом, поднимаемые с забоя предметы будут находиться в

Список использованных источников

1. Абубакиров В.Ф. – Буровое оборудование: справочник в 2-х т. Москва: ОАО «Издательство «Недра», 2003, - 494 с.
2. Бухаленко Б.И. – Нефтепромысловое оборудование. Москва: ОАО «Издательство «Недра», 1990, - 559 с.
3. Кемп Г. – Ловильные работы в нефтяных скважинах. Техника и технологии: производственное (практическое) издание. Москва: ОАО «Издательство «Недра», 1990, - 96 с.
4. Аношкин А.П. - патент РФ № 2485279 от 20.06.2013г