

ОДНА ИЗ ПРОБЛЕМ БЕСТРУБНОГО БУРЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Л. А. ПУХЛЯКОВ

(Представлена кафедрой горючих ископаемых)

Проблемой беструбного бурения в свое время занимались А. А. Минин, А. А. Погарский и К. А. Чефранов [1, 2]. Оно заключается в том, что агрегат для разрушения породы опускается в скважину не на трубах, а на эластичном кабель-канате. Это позволило довести скорость спуска и подъема инструмента до 1 м/сек, и долю затрат времени на эту операцию уменьшить с 50—60% до 10% от общих затрат. Таким образом, если бы остальные параметры данного вида бурения остались бы такими же, как и при обычном бурении, то коммерческая скорость его стала бы превосходить коммерческую скорость обычного бурения примерно вдвое. Однако беструбное бурение встретилось с новыми проблемами, которые свели на нет все достижения данного способа. Прежде всего возникли затруднения с нейтрализацией момента вращения долота и с созданием давления на забой. Наличие этих трудностей привело к тому, что механическая скорость бурения резко уменьшилась и за счет этого значительно ухудшились остальные показатели данного вида бурения. В итоге, метод Минина и др. не был принят для использования в промышленности. Здесь однако следует отметить, что развиваемые в настоящее время новые способы разрушения горных пород не требуют создания на забой больших давлений. Следовательно в ближайшем будущем это позволит осуществить беструбное бурение в весьма широких масштабах.

Из других проблем беструбного бурения на первом месте стоит проблема очистки промывочной жидкости, которой А. А. Минин и др., можно сказать, не уделили должного внимания. На самом деле, в агрегате Минина и др. очистка промывочной жидкости осуществлялась в желонке, располагавшейся в верхней части бурового агрегата. Промывочная жидкость в эту желонку засасывалась насосом, располагавшимся под нею. При этом в верхней части ее происходило резкое изменение направления движения жидкости, в итоге промывочная жидкость в некоторой мере очищалась. Следует однако отметить, что большой разницы в сечениях желонки и зажелоночного пространства А. А. Минин достигнуть не мог и по тому скорость промывочной жидкости в этом пространстве лишь немного отличалась от таковой внутри желонки. В итоге те частицы, которые поднимающийся поток жидкости способен был вынести кверху по зажелоночному пространству, как правило, не выпадали и жидкости при попадании в желонку, а это вело к тому, что промывочная жидкость сильно загрязнялась и прихватывала инструмент на забое.

Для решения этой проблемы в данной статье предлагается использовать многосекционную желонку (рис. 1), которая представляет собой как бы несколько стоящих друг на друге отдельных желонок (секций), каждая из которых захватывает лишь небольшую часть поднимающейся в зажелоночном пространстве жидкости. Скорость этой жидкости в каждой отдельной секции должна быть намного меньше, чем в зажелоночном пространстве, а отсюда условия осаждения шлама окажутся намного лучшими, чем при односекционной желонке. Увеличив число отдельных секций желонки до пятидесяти, можно добиться вполне удовлетворительной очистки промывочной жидкости и совершенно исключить прихваты инструмента на забое.

Стенки отдельных секций желонки 1 должны изготавливаться из труб того же диаметра, что и остальной буровой инструмент, и соединяться между собой ниппелями 5, а не муфтами, как обычные буровые трубы. Это связано с тем, что желонка с буровым снарядом должна подниматься и опускаться по скважине со скоростями, намного превышающими скорость подъема и спуска буровых колонн при обычном бурении (ведь одним из преимуществ беструбного бурения является спуск и подъем инструмента на канате или, точнее, на кабель-канате). Такие скорости при муфтовом соединении будут вызывать интенсивные завихрения, которые могут приводить к обрушению стенок скважин и, таким образом, — к прихватам инструмента. Наружное сечение ниппеля примерно равно наружному сечению остальной желонки, а отсюда подобных завихрений при подъеме ее возникать не должно. Для удержания собираемой желонки на элеваторе на поверхности ниппелей оставляются продольные зубья, при этом имеется в виду, что уступы между зубьями входят в тело каждого из ниппелей на столько же, на сколько сами зубья выступают над краями наружной поверхности секций.

Дно каждой секции 2 имеет отверстие с резьбой — в него ввинчивается звено центральной трубки желонки 3. На верхний конец каждого из таких звеньев навинчивается соединительный раструб 4. Раструб каждой нижележащей секции служит для вставления в него нижнего гладкого конца звена центральной трубки вышележащей секции. Для уменьшения проникновения жидкости в центральную трубку через раструб на внутренней поверхности его имеется несколько кольцевых канавок. Дно секции приваривается к соответствующему месту каждой секции при ввинченном в нее звене центральной трубки, которая, в свою очередь, одевается своим раструбом на гладкий конец трубки вышележащей секции.

Благодаря такому устройству при разборке и сборке многосекционной желонки (в процессе подготовки ее к спуску в скважину или извлечения из скважины) в ней должны свинчиваться или развинчиваться только ниппельные соединения. Иначе работа с ней должна производиться в том же порядке, в каком она производится при спуске или подъеме обычной буровой колонны, только в меньшем количестве.

В нижней части желонки (под желонкой) располагается насос турбинного типа (электропогружной насос), приводимый в действие погружным электромотором с полым валом. Моторы и насосы такого типа выпускаются многими предприятиями нашей страны для нефтяной промышленности. В процессе работы агрегата на забое насос создает циркуляцию — гонит промывочную жидкость из центральной трубки к долоту, а оттуда она поднимается по зажелоночному пространству и рассасывается по отдельным секциям желонки. Здесь она освобождается от выбуренной породы (шлама) и снова поступает в центральную трубку через специальное отверстие 8.

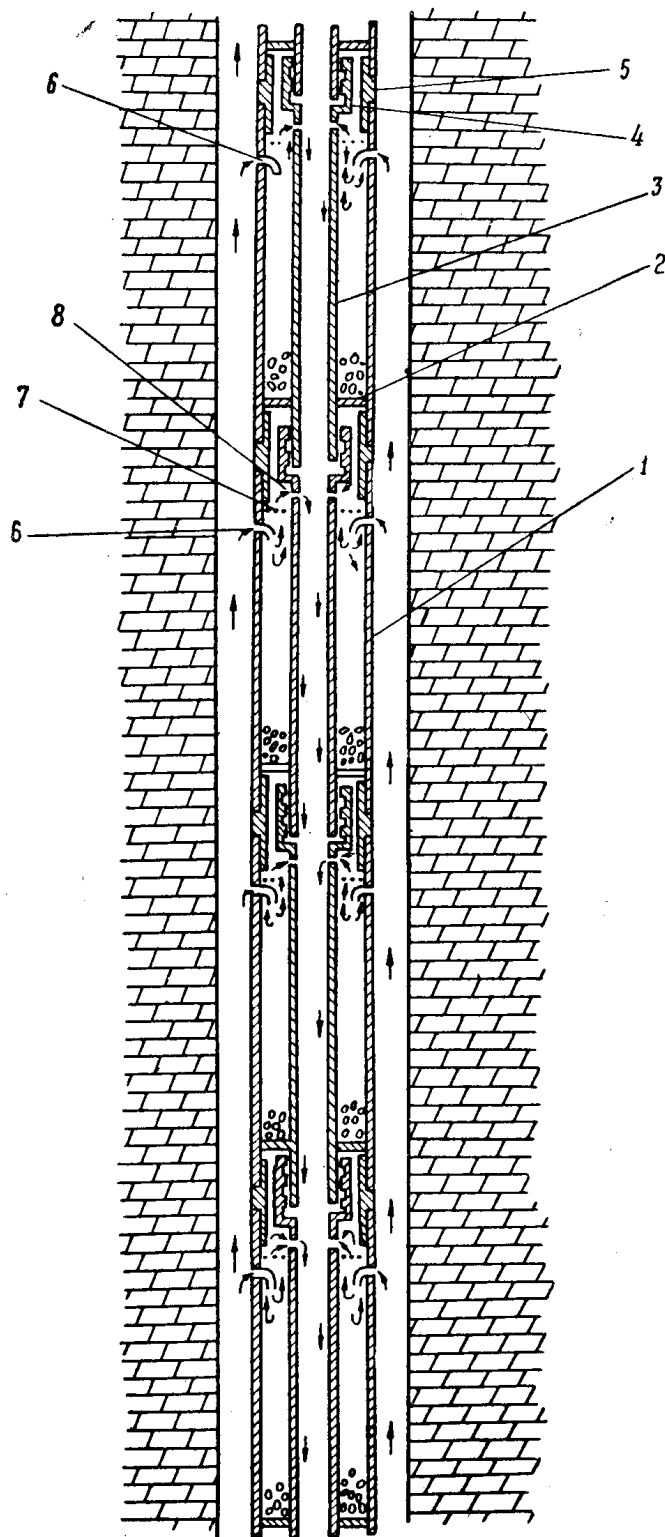


Рис. 1. Многосекционная желонка для очистки промывочной жидкости при беструбном бурении (принципиальная схема): 1 — боковые стенки отдельной секции; 2 — дно секции; 3 — центральная трубка отдельной секции; 4 — соединительный раструб; 5 — соединительный ниппель; 6 — окно для поступления в секцию неочищенной жидкости; 7 — сетка для рассредоточения потока промывочной жидкости, поднимающегося из внутренней полости секции, и для предотвращения попадания в центральную трубку крупных обломков выбуренной породы (шлама); 8 — окно для поступления очищенной жидкости в центральную трубку желонки. Стрелками показано направление движения жидкости; на дне каждой секции выбуренная порода.

После прекращения бурения по сигналу с поверхности специальный механизм, устройство которого здесь не приводится, может закрыть отверстия 8 во всех секциях сразу и одновременно открыть верхний клапан центральной трубки. В таком состоянии промывочная жидкость не будет засасываться во внутренние полости секции желонки, а будет циркулировать по центральной трубке и зажелоночному пространству. Если теперь начать подъем агрегата, то скорость движения жидкости между желонкой и стенками скважины уменьшится, и можно добиться того, что оно прекратится совершенно. Это будет иметь определенное значение с точки зрения уменьшения нагрузки на канат и предотвращения обвалов во время подъема и спуска агрегата.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Минин, К. А. Чефранов. Беструбный электробур. Нефтяное хозяйство, №11, 1955.
 2. А. А. Минин, А. А. Погарский, К. А. Чефранов. Техника беструбного бурения. Гостоптехиздат, 1956.
-