



Рис. 2.9. Извлекаемый проходной пакер (слева) и освобождающий инструмент (справа)

Как правило, постоянные проходные пакеры, устанавливаемые как на кабеле, так и гидравлически, обладают более высокой работоспособностью в разных диапазонах температур и давлений, чем любой из извлекаемых пакеров. Их недостатком является необходимость фрезерования для удаления пакера из скважины. По большей части, фрезерование не возбраняется, хотя во многих случаях может оказаться ненужным. Однако извлечение пакера может потребоваться в случае отказа пакера или если необходим доступ к полному диаметру колонны обсадных труб под пакером при последующих операциях капитального ремонта.

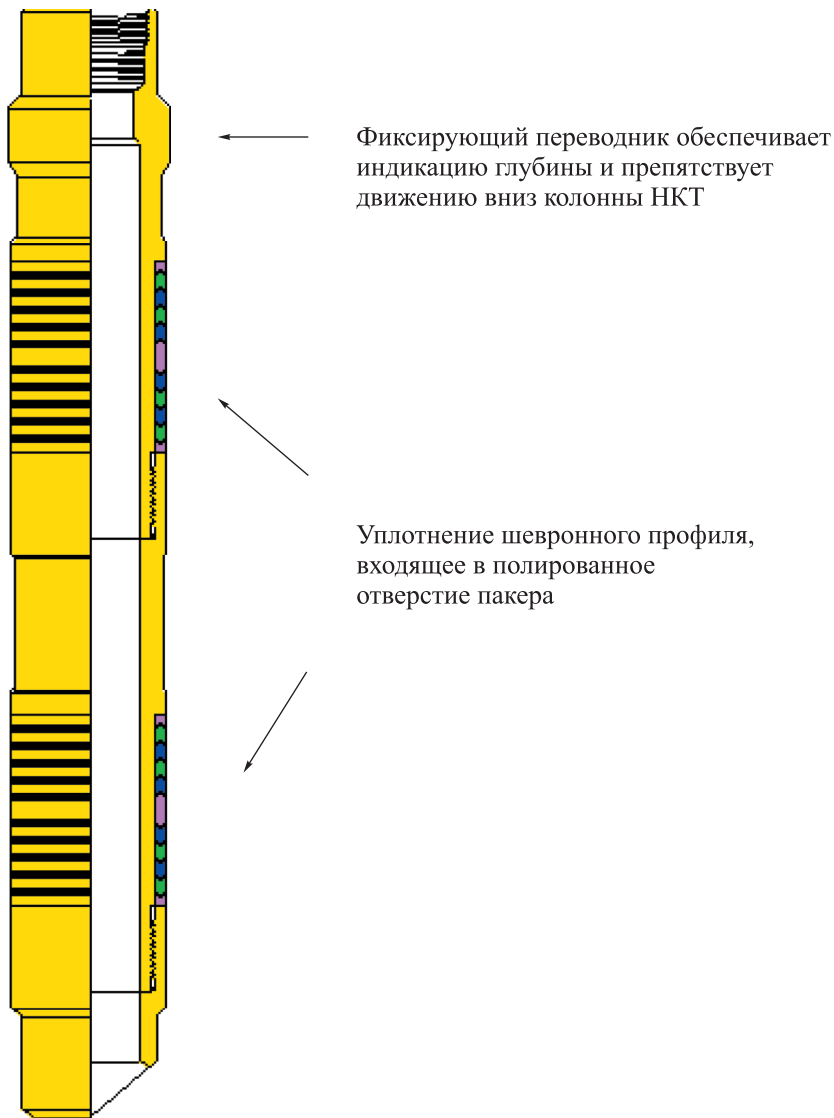


Рис. 2.10. Уплотнительный узел с фиксирующим переводником

Извлекаемые проходные пакеры обычно дороже по сравнению с постоянными пакерами из-за сложности конструкции, позволяющей использовать их при пониженных давлениях и температурах. Однако в большинстве случаев такие пакеры можно легко извлечь из скважины без фрезерования. Как правило, извлечение осуществляется за два рейса: первый — для извлечения уплотнительного узла, а второй — с освобождающим инструментом для извлечения пакера. Как и постоянные пакеры, извлекаемые модели выпускаются в механическом (для спуска-подъема на кабеле) и в гидравлическом исполнении.

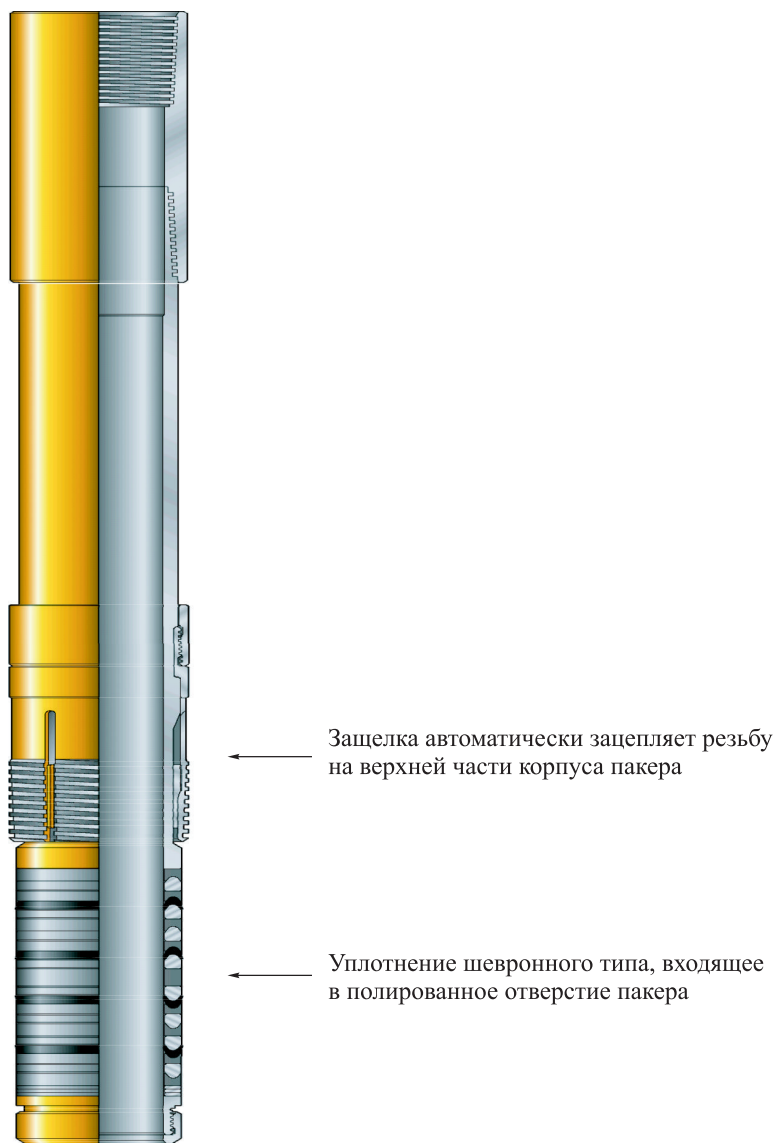


Рис. 2.11. Уплотнительный узел с якорем

При выборе типа применяемого пакера следует тщательно рассмотреть схему заканчивания, геометрию ствола скважины и эксплуатационные требования к пакеру. Должны быть разработаны и проанализированы планы действий в нештатных ситуациях для удаления пакера. Хотя в области технологий фрезерования имеется много технических достижений, может оказаться более экономичным использовать извлекаемый проходной пакер в горизонтальных скважинах, где фрезерование пакера нежелательно, или в малобитных скважинах, где вынос шлама на поверхность невозможен. Когда известно, что пакер должен

быть удален в некоторый момент при эксплуатации скважины, а фрезерование пакера может оказаться нежелательным, следует рекомендовать применение извлекаемого проходного пакера.

2.3. Методы установки

Как постоянные, так и извлекаемые пакеры могут спускаться на колонне НКТ и устанавливаться без дополнительных рейсов для их посадки. Такая система с одним спуском оборудования является рентабельной и эффективной. Однако время от времени может оказаться необходимым или желательным сначала установить пакер в скважине, а затем спустить колонну НКТ. В этих случаях следует выбирать пакер, который можно спустить и установить либо на рабочей колонне, либо на электрическом кабеле. После посадки пакера уплотнительный узел крепят на конце колонны НКТ, спускают в скважину и стыкуют с корпусом пакера для образования герметичного соединения.

Установка пакера на электрическом кабеле дает ряд преимуществ. Во-первых, этот способ обеспечивает быструю установку и точное позиционирование пакера. Это важно в тех случаях, когда пакер должен быть установлен в очень коротком интервале ствола скважины (возможно, из-за повреждения обсадной трубы) или когда зоны (разделяющиеся пакером) расположены очень близко друг к другу. Установка на электрическом кабеле обеспечивает также спуск и посадку пакера под давлением в действующей скважине без применения комплекса оборудования для спуска-подъема труб под давлением. В этом случае в комплекте с пакером используется временная заглушка для стравливания давления в скважине после установки пакера.

Спуск пакера на рабочей колонне труб может быть необходим в сильно искривленных скважинах, где зенитный угол слишком велик, чтобы спустить пакер на электрическом кабеле. Хотя этот метод и требует больше времени для установки пакера, его преимущество заключается в возможности гидравлически опрессовать пакер и убедиться, что он правильно установлен до спуска в скважину эксплуатационной колонны НКТ.

Следует выбирать скорость спуска пакера в скважину, как на трубах, так и на кабеле. Слишком быстрый спуск в скважине, заполненной жидкостью, может вызвать работу уплотнения в качестве поршня, или свабиrowание. Это приведет к повреждению уплотняющих манжет и к отказу пакера. Более медленный спуск дает оператору возможность предотвратить повреждение пакера при встрече с препятствием в стволе скважины.

2.3.1. Условия посадки пакера. Колонна НКТ стыкуется с пакером двумя способами:

- фиксируется с помощью защелки или крепится с помощью уплотнительного узла с якорем (проходной пакер), либо на резьбе насосно-компрессорных труб (большинство извлекаемых пакеров);

- колонна НКТ с уплотнительным узлом и с фиксирующим переводником сажается в полированное центральное отверстие постоянного или извлекаемого проходного пакера: в этом случае перемещение НКТ в пакере вверх ограничено только длиной уплотнительного узла, а любое перемещение вниз ограничено фиксирующим переводником.

Термин «условие посадки» относится к степени разгрузки веса колонны или к остаточному натяжению пакера после монтажа фонтанной арматуры и фланца на устье скважины. Существуют три основных варианта посадки колонны НКТ на пакер: с натяжением, с сжатием или с нейтральной нагрузкой без приложения осевого усилия к пакеру.

Оптимальные условия посадки пакера определяются его конструкцией, режимом работы и гидравлическими расчетами. Например, многие типы извлекаемых пакеров из-за конструкции зачастую требуют либо постоянного натяжения, либо сжатия для поддержания уплотнения. В других моделях извлекаемых пакеров усилие герметизации механически блокируется при установке пакера, обеспечивая посадку колонны НКТ с натяжением, сжатием или с нейтральной нагрузкой. Постоянные или извлекаемые проходные пакеры в этом смысле универсальны и допускают любое из трех условий посадки.

2.3.2. Операции через колонну НКТ. Следует учитывать будущие операции через колонну НКТ: работы с гибкими НКТ, с канатной техникой или на электрическом кабеле, свабиrowание (внутренний диаметр установленного при заканчивании скважины оборудования позволяет обеспечить спуск инструментов). Режимы работы и условия посадки колонны НКТ могут вызвать спиральный продольный изгиб (потерю устойчивости) колонны, что также может препятствовать спуску инструмента через нее.

В идеале, внутренние диаметры пакера и НКТ должны быть одинаковы для облегчения операций через колонну НКТ. Это особенно важно в одноствольных скважинах, где любое ограничение будет мешать доступу к нижней части скважины. В некоторых схемах заканчивания скважин высокого давления применение пакера с большим внутренним диаметром не всегда возможно из-за конструктивных ограничений, необходимых для обеспечения работы при повышенных давлениях.

Чрезмерный продольный изгиб колонны серьезно ограничивает длину и диаметр инструментов, которые могут быть спущены через колонну НКТ. Продольный изгиб может быть обусловлен: (1) сжатием колонны НКТ при посадке пакера, (2) общим увеличением температуры НКТ, приводящим к удлинению колонны, (3) увеличением внутреннего давления в НКТ и (4) поршневым эффектом уплотнительного узла с фиксирующим переводником. Эти условия могут быть минимизированы, если схема заканчивания спроектирована правильно. Следует тщательно проанализировать различные условия эксплуатации скважины и выбрать соответствующий пакер [1].

2.3.3. Операции по очистке обсадной колонны. Любой мусор или посторонние объекты в стволе скважины могут стать причиной неисправности большинства пакеров. Любые остатки цемента на стенке обсадной колонны от предыдущих операций цементирования, твердые осадки в старых скважинах также могут привести к неисправностям пакера. Для полного прилегания и герметичности шлипсы и упругий элемент пакера должны иметь максимально возможный контакт со стенкой обсадной колонны. Перед установкой эксплуатационного пакера для очистки колонны желательно спустить скребок или другой инструмент и удалить шлам из скважины циркуляцией раствора. При спуске пакера через интервал новых перфораций необходимо *всегда* очищать поверхность обсадной колонны скребком (рис. 2.12).

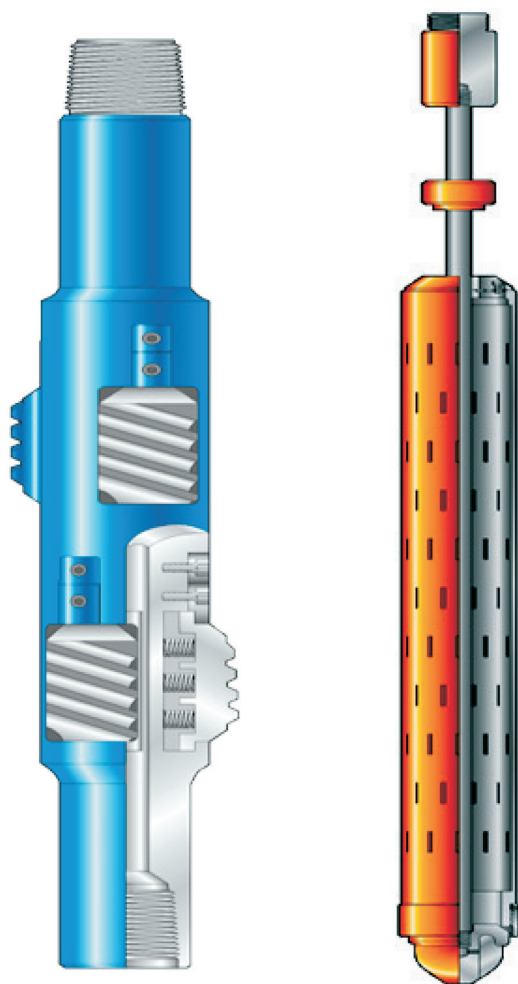


Рис. 2.12. Скребок для обсадных труб (слева); спускаемый на канате шламометаллоуловитель и калибрующее кольцо (справа)