

**МОДЕРНИЗАЦИЯ БУРОВОГО НАСОСА УНБ-600**

Давыдов А.В.

Научный руководитель – профессор Макушкин Д.О.

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Предлагается модернизация бурового двухпоршневого насоса двухстороннего действия УНБ-600А с целью увеличения сроков службы быстроизнашивающихся деталей гидравлической коробки насоса.

Для уплотнения штока (рис. 1а) используются шевронные манжеты, собираемые в пакет. Манжеты 12 надеваются с натягом на шток 14 и помещаются во втулку 1. Для улучшения начального контакта с уплотняемыми поверхностями манжеты помещаются между фасонными опорными 13 и распорным 10 кольцами, изготовленными соответственно из резины и капрона. Затяжка манжет регулируется гайкой 7, навинченной на втулку 1. Усилие затяжки передается манжетам посредством грундбуксы 6 и нажимных капроновых втулок 9. Неподвижное соединение втулки 1 и гидрокоробки 8 герметизируется манжетным уплотнением, состоящим из распорного кольца 2, манжеты 3 и опорного кольца 4. Затяжка осуществляется нажимной втулкой 11 и гайкой 5.

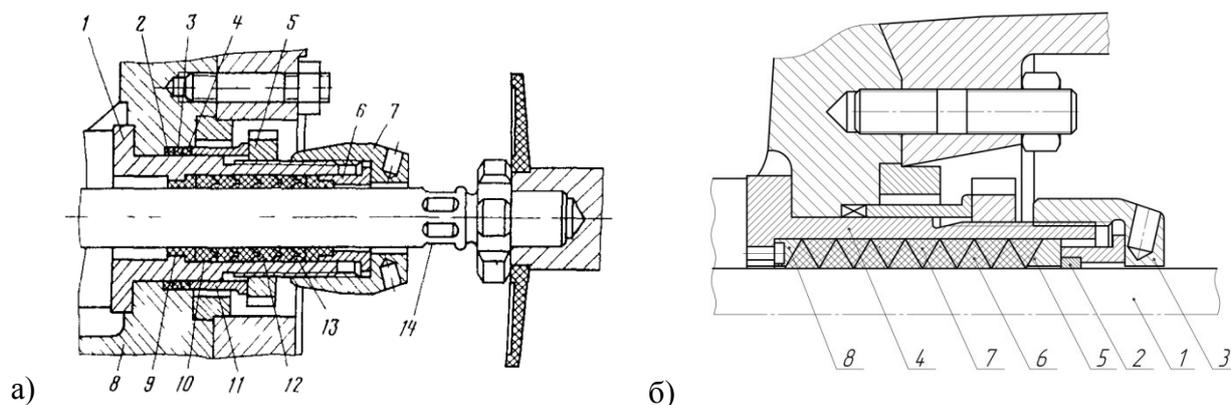


Рис. 1. Конструкция уплотнения штока насоса

Недостатком конструкции данного типа является низкая надежность герметизации вследствие повышенного износа материала при высоких температурах и давлениях рабочей жидкости, невозможность компенсации износа.

Предлагается конструкция уплотнения штока (рис. 1б) содержащая пакет уплотнительных колец 6 и 7, которые опираются на нажимное кольцо 5, а с другой стороны поджимаются втулкой 8 при закручивании поджимной гайки 3. Опорно-направляющая втулка 2 служит для ограничения колебаний и направления движения штока 1. Нажимное кольцо 8 имеет внутреннюю полость, сообщаемую с рабочей полостью насоса через четыре отверстия.

При поджатии уплотнительного пакета кольца 6 уплотняются по внутреннему диаметру, а кольца 7 - по наружному. В отсутствии давления рабочей жидкости ее герметизация осуществляется только за счет поджатия гайки 3. При возрастании давления рабочей жидкости поджатие уплотнительного пакета увеличивается за счет проникновения жидкости во внутреннюю полость нажимного кольца 8 через четыре отверстия и создания в этой полости давления, равного давлению рабочей жидкости в камере насоса. Компенсация износа уплотнительных колец 6 в сопряжении со штоком 1 осуществ-

ляется за счет объемной деформации колец радиальной составляющей усилия поджатия и ползучести материала, из которого они изготовлены.

Использование нажимного кольца позволит уменьшить износ уплотнительных элементов и штока за счет уменьшения постоянного контактного давления в сопряжении. Таким образом, использование предлагаемого устройства позволит существенно увеличить ресурс уплотнительного устройства.

Поршни буровых насосов имеют резинометаллическую конструкцию (рис. 2а) и состоят из стального сердечника и резиновых самоуплотняющихся манжет. Две манжеты 2 с воротниками, направленными в противоположные стороны, обеспечивают двустороннее уплотнение поршня в цилиндрической втулке. Сердечник 1 снабжен конусным отверстием для соединения поршня со штоком. Наружная часть сердечника имеет кольцевые канавки и выступы, обеспечивающие прочное соединение с привулканизированными резиновыми манжетами.

Данное исполнение поршня не приспособлено для устранения осевого зазора в паре поршень-цилиндр.

В предлагаемой конструкции (рис. 2б) поршень состоит из упругоэластичной втулки 1 (изготовленной, например, из композита фторопласта-4 и термостойкого олигомера), двух торцевых наконечников 2 и 3, соединенных между собой посредством стержня 4 и стопорным устройством 5.

Наконечник 2 сообщен со штоком 6, при помощи которого осуществляется возвратно-поступательное движение поршня. Форма наконечников 2 и 3 выполнена ответной форме торцевых поверхностей втулки 1. На контактных поверхностях торцевых наконечников 2 и 3 установлены манжетные кольца 7 из упругоэластичного материала с целью повышения герметичности поршня. Для подстраховки сужения внутреннего диаметра втулки 1, при работе поршня, выполнены ограничитель 8 в виде кольца - на одном наконечнике и гнездо 9 ответной формы ограничителя на другом наконечнике. Цилиндр 10 содержит впускной 11 и выпускной 12 клапаны.

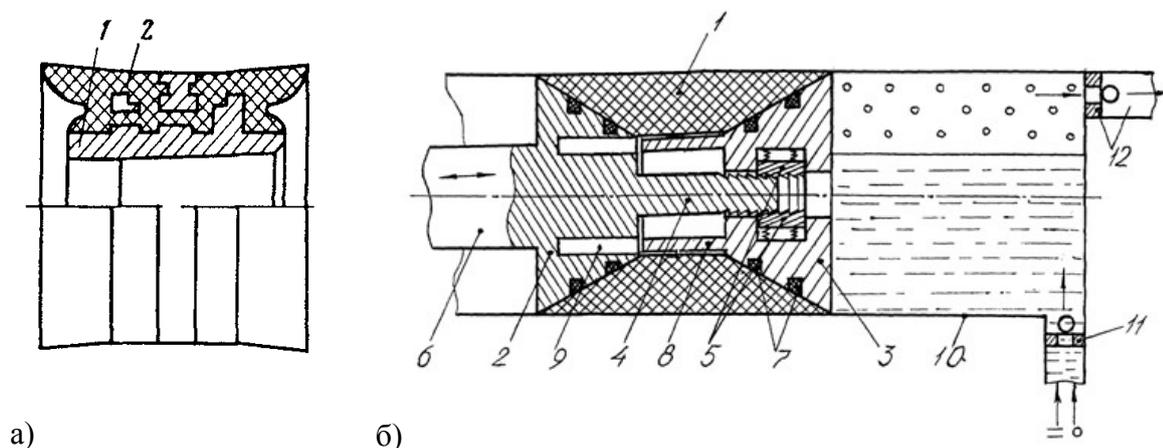


Рис. 3. Поршень бурового насоса двустороннего действия

При нагнетательном движении поршня наконечник 2 своей контактной поверхностью толкает втулку 1. Перекачиваемая продукция, сжимаясь, оказывает противодействие на торцевую часть наконечника 3, тем самым прижимая его плотно к втулке 1. Поршень совершает полный ход до торцевой части цилиндра 10, нагнетая продукцию через открытый клапан 12, при этом впускной клапан 11 остается в закрытом положении. При всасывающем движении поршня наконечник 3, в сжатом состоянии, толкает втулку 1 до конца хода поршня. Выпускной клапан 12 закрывается, а впускной

клапан 11 соответственно открывается, заполняя цилиндр 10 перекачиваемой продукцией.

По мере износа наружной контактной поверхности втулки 1 наконечники 2 и 3, благодаря своей конусной форме, расширяют эластичную втулку 1, прижимая ее к зеркалу цилиндра 10, устраняя зазор между втулкой 1 и цилиндром 10. При этом возникающий осевой люфт, между контактными конусными поверхностями втулки 1 и наконечниками 2 и 3 (т.к. наконечники расширяют втулку 1, она прижимается к цилиндру 10, а длина втулки уменьшается, появляется осевой люфт, описываемый выше), автоматически устраняемый за счет противодействия перекачиваемой продукции. А именно: противодействие действует на наконечник 3, последний совершает осевое перемещение в сторону наконечника 2, фиксируясь при помощи стопорного устройства 5 и стержня 4. Таким образом исключается пропуск перекачиваемой продукции между втулкой 1 и цилиндром 10 до тех пор, пока наконечники не сомкнутся между собой торцевыми поверхностями в полости втулки 1. Для подстраховки от сжатия внутреннего диаметра втулки 1 выполнен ограничитель 8, который при смыкании наконечников 2 и 3 входит в гнездо 9.

Предложенное техническое решение, по мнению автора, позволит увеличить ресурс быстроизнашивающихся деталей гидравлической коробки бурового двухпоршневого насоса УНБ-600 и поможет избежать простоев оборудования при бурении.