

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛНОПРОХОДНЫХ ТАРЕЛЬЧАТЫХ КЛАПАНОВ В БУРОВЫХ НАСОСАХ С ПРЯМОТОЧНОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ КОРОБКЕЙ

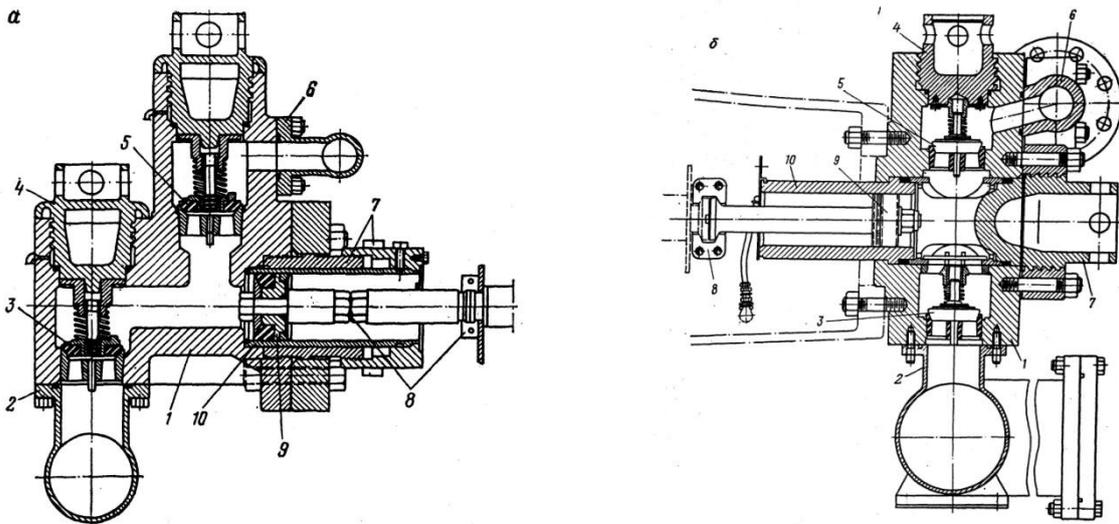
Давыдов А.В.

научный руководитель – профессор Макушкин Д.О.

Сибирский Федеральный Университет

Известно, что основной частью бурового поршневого насоса, определяющей его рабочие характеристики, а также надежность и долговечность в целом, является гидравлическая часть – гидравлическая коробка. В настоящее время широко распространены два типа буровых насосов: двухпоршневые насосы двухстороннего действия – «дуплекс» (например, УНБ-600 производства завода «Уралмаш») и трехпоршневые насосы одностороннего действия – «триплекс» (например, НБТ-600 и ВНБТ-950 производства ОАО «Волгоградский Завод Буровой Техники», а также УНБТ-950 и УНБТ-1180 производства завода «Уралмаш»). Причем, последние имеют ряд неоспоримых преимуществ и вытесняют насосы типа «дуплекс» с рынка бурового оборудования. Буровые поршневые насосы типа «триплекс» комплектуются двумя видами гидравлических коробок:

- L-образная (рис. 1а);
- прямоточная (всасывающий и нагнетательный клапаны размещены друг под другом на одной оси (рис. 1б));



2,6 – входной и выходной коллекторы; 3,5 – всасывающий и нагнетательный клапаны; 4 – крышка клапана; 7 – крышка цилиндра; 8 – крепление штока; 9 – поршень; 10 – втулка цилиндра

Рисунок 1 – L-образная и прямоточная гидравлические коробки

С точки зрения гидродинамики бурового раствора в гидравлической части бурового насоса наилучшей является конструкция 2 типа, т.к. в этом случае вредный объем жидкости (объем, который не участвует в вытеснении) является минимальным. Однако, в подобной конструкции усложнен доступ к седлу всасывающего клапана, который является наиболее нагруженным и часто выходит из строя. Для демонтажа и замены последнего приходится выпрессовывать седло нагнетательного клапана либо устанавливать специальное устройство для извлечения седла всасывающего клапана через лобовую крышку цилиндра. Оба описанных варианта приводят к увеличению времени простоя бурового насоса, и, как следствие, буровой установки в целом.

Для обеспечения лучшего доступа к седлу всасывающего клапана при ремонте выпускают насосы с гидравлическими коробками типа 1, в которых всасывающий клапан расположен в отдельной клапанной коробке. При этом, наряду с увеличением гидравлических потерь, с увеличением общей массы и габаритных размеров гидравлической коробки, затрудняется замена цилиндрических втулок и поршней. Их нужно при такой конструкции извлекать «назад», то есть в сторону трансмиссионной части, в то время как в конструкции типа 2 цилиндрическая втулка извлекается через лобовую крышку гидравлической коробки («вперед»).



Рисунок 2 – Полнопроходный тарельчатый клапан

Существует альтернативный вариант способа извлечения всасывающего клапана бурового насоса с прямоточной гидравлической коробкой – использование полнопроходных клапанов.

На рис. 2 показан полнопроходный тарельчатый клапан типа Mud Max© Full Open производства компании Baker SPD.

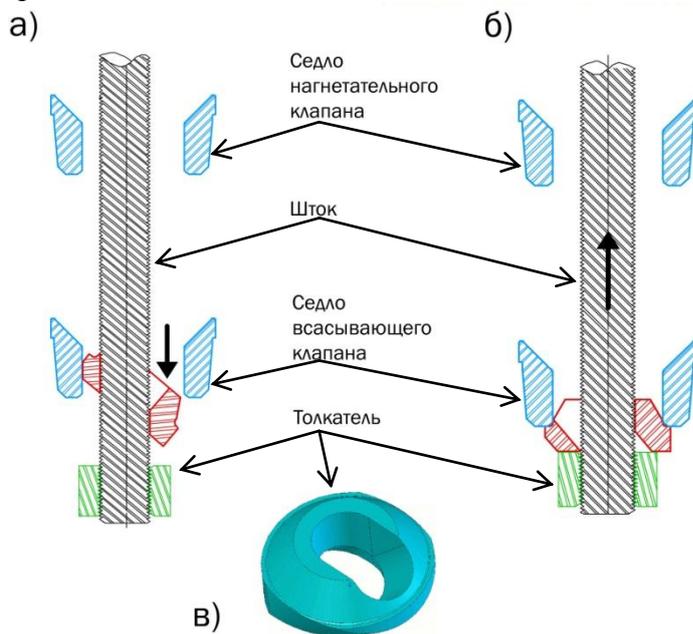


Рисунок 3 – Извлечение клапана

При использовании клапанов указанного типа демонтаж всасывающего клапана производится с помощью специального толкателя особой формы (рис. 3в) Перед демонтажем седла всасывающего клапана, необходимо извлечь оба клапана и механизм крепления пружины всасывающего клапана через лобовую крышку. Затем гидравлическую коробку насоса на штоке через отверстия в седлах нагнетательного и всасывающего клапанов спускается толкатель. Для прохождения через отверстия в седлах предусмотрена возможность поворота толкателя на определенный угол, как показано на рисунке 3а.

Когда толкатель проходит через отверстие в седле всасывающего клапана, под действием собственного веса толкатель принимает горизонтальное положение как показано на рисунке 3б. После этого производится выпрессовка седла всасывающего клапана из гидравлической коробки насоса и его извлечение через лобовую крышку.

Как видно, при использовании полнопроходных клапанов и специального толкателя отсутствует необходимость в извлечении нагнетательного клапана, что существенно снижает время простоя насоса.

Необходимо также отметить общую популярность полнопроходных тарельчатых клапанов среди зарубежных производителей. Подобные клапаны выпускаются такими изготовителями как National Oilwell Varco, Novatech Limited, Oteco Inc., Baker SPD, Gardner-Denver, Emsco, Ideco, Weatherford International и др.