

*Абдуллин Наиль Ахиярович  
кандидат технических наук*

*ФГБОУ ВО «Уфимский институт науки и технологий» и  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Россия, г. Уфа*

*Ахметзянов Ринат Рустамович  
студент 3 курса магистратуры,*

*специальность «Технологические машины и оборудование»  
ФГБОУ ВО «Уфимский институт науки и технологий»  
Россия, г. Уфа*

## **АНАЛИЗ МЕТОДИК ПРОЦЕССА РЕМОНТА БУРОВОГО НАСОСА**

***Аннотация:** На буровых и нефтедобывающих предприятиях насосные установки являются одним из основных видов оборудования, надежная работа которого обеспечивает непрерывность технологического процесса. На предприятиях уделяется большое внимание совершенствованию эксплуатации и ремонта насосного оборудования. Целью данной статьи является анализ методик процесса ремонта бурового насоса.*

***Ключевые слова:** буровой насос, детали, оборудование, ремонт, пружинные клапана, эффективность, быстро изнашиваемые детали.*

***Annotation:** At drilling and oil producing enterprises pumping units are one of the main types of equipment, the reliable operation of which ensures the continuity of the technological process. The enterprises pay great attention to the improvement of operation and repair of pumping equipment. The purpose of this article is to analyze the techniques of the repair process of the drilling pump.*

***Key words:** drilling pump, parts, equipment, repair, spring valves, efficiency, quick wear parts.*

Насосное оборудование используют для перекачки жидкостей с разными физико-химическими свойствами (кислот, щелочей в широком диапазоне концентраций, органических продуктов, сжиженных газов и тому подобное) при различных температурах.

Перекачиваемые жидкости характеризуются различной температурой и кристаллизацией, взрывоопасностью, токсичностью, склонностью к полимеризации и налипанию, содержанием растворимых газов и так далее.

Практически все насосное оборудование ремонтируют силами предприятий, которые к тому же изготавливают весь требуемый объем запасных частей. Поэтому эксплуатационная надежность насосов в значительной степени зависит от квалификации ремонтного персонала и качества ремонтных работ.

На предприятиях уделяется большое внимание совершенствованию эксплуатации и ремонта насосного оборудования. Однако, практические достижения в этом еще недостаточны, и за редким исключением технический и организационный уровень ремонта ниже уровня производства соответствующих машин.

Во многих случаях низкое качество ремонта обуславливается отсутствием ремонтно-технологической документации и недостатком запасных частей. Вследствие этого снижается эффективность использования насосного оборудования.

Исходя из назначения и условий эксплуатации, к буровым насосам предъявляют следующие требования:

- подача насоса должна быть регулируемой в пределах, обеспечивающих эффективную промывку скважины;
- мощность насоса должна быть достаточной для промывки скважины и привода забойных гидравлических двигателей;
- скорость промывочной жидкости на выходе из насоса должна быть равномерной для устранения инерционных нагрузок и пульсаций давления,

вызывающих осложнения в бурении, дополнительные энергетические затраты и усталостные разрушения;

- насосы должны быть приспособлены для работы с абразивно- и маслосодержащими коррозионно-активными промывочными растворами различной плотности;

- узлы и детали, контактирующие с промывочным раствором, должны обладать достаточной долговечностью и быть приспособленными к удобной и быстрой замене при выходе из строя;

- крупногабаритные узлы и детали должны быть снабжены устройствами для надежного захвата и перемещения при ремонте и техническом обслуживании;

- насосы должны быть приспособлены к транспортировке в собранном виде на далекие и близкие расстояния и перемещению волоком в пределах буровой;

- конструкция насосов должна допускать правое и левое расположение двигателей насосного агрегата;

- надежность и долговечность насосов должна сочетаться с их экономичностью и безопасностью эксплуатации. [1, с. 501]

С ростом глубины бурения значительно увеличивается мощность буровых насосов. Освоены и намечаются к производству новые модели буровых насосов, отвечающие возросшим требованиям к бурению. На основе накопленного опыта, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также новейших достижений в насосостроении и смежных областях науки и техники буровые насосы непрерывно совершенствуются: повышаются их надежность и долговечность; снижается масса и сокращаются материальные и трудовые затраты на их изготовление, эксплуатацию и ремонт. Это обусловило широкую номенклатуру моделей и модификаций буровых насосов, используемых в отечественной и зарубежной промышленности.

Рабочие органы буровых насосов преимущественно выполняются в виде поршней. Наиболее распространены двух поршневые насосы двухстороннего действия, на смену которым приходят трех поршневые насосы одностороннего действия. В насосах двухстороннего действия жидкость перемещается в поршневой и штоковой полостях и за один двойной ход поршня совершаются два цикла всасывания и нагнетания. При одностороннем действии жидкость перемещается в поршневой полости и за один двойной ход совершается один цикл всасывания и нагнетания. [2, с. 400]

В буровых насосах используются самодействующие пружинные клапаны тарельчатой конструкции. Всасывающие и нагнетательные клапаны взаимозаменяемые. Оси поршней параллельны и располагаются в горизонтальной плоскости по одну сторону от привода насоса. Ведущее звено буровых насосов, сообщающее движение поршням выполняется в виде вращающегося эксцентрикового, кривошипного, пальцевого либо коленчатого вала. Прямодействующие насосы, ведущее звено которых имеет возвратно-поступательное движение, в современных отечественных насосах не используются.

Ведущий вал приводится от трансмиссионного вала насоса посредством цилиндрической зубчатой пары. Подача насоса изменяется с помощью сменных цилиндрических втулок либо изменением числа ходов насоса. Пульсации давления, вызываемые неравномерной скоростью поршней, снижаются до практически приемлимого уровня при помощи пневмокомпенсаторов. [3, с. 184]

Насос буровой двух поршневой УНБ-600, в дальнейшем насос, предназначен для подачи промывочной жидкости в скважину в процессе бурения скважин глубиной до 5000 метров. При роторном бурении насос производит подачу промывочной жидкости через колонну бурильных труб на забой скважины для охлаждения и выноса разрушенной долотом породы, а также для передачи энергии потока промывочной жидкости турбобуру.

В качестве промывочной жидкости могут быть применены вода или глинистый раствор с наличием нефти, соды и других компонентов.

При бурении, для обеспечения надежной работы узлов и деталей насоса, необходимо обеспечивать высокую степень очистки промывочной жидкости от разрушенной породы.

В буровом насосе можно выделить быстро изнашиваемые детали, такие как клапаны, поршни, штоки, цилиндрические втулки, которые уже при незначительном износе требуют замены на новую деталь. Остальные детали в той или иной степени подвергаются реставрации, требуют либо частичной замены, либо подвергаются ремонту или восстановлению. Это такие детали как валы, которые могут быть восстановлены путем наплавки, металлизации, напылением, хромированием, введением дополнительной детали, могут быть выправлены (валы, потерявшие прямолинейную форму) и так далее. Это такие детали как различные подшипники, шкивы, крейцкопфы, крышки гидравлической коробки, станины, клапанные коробки, корпус, крышки и так далее. [4, с. 200]

Каждый выход из строя какой-либо детали требует к себе отдельного подхода, отдельного рассмотрения и только после этого вынесения решения о ее ремонтпригодности: о замене, ремонте или восстановлении данной детали.

Для обслуживания, эксплуатации и ремонта насоса предусмотрены комплекты инструментов и принадлежностей.

В инструмент насоса входят все необходимые для эксплуатации ключи.

В комплект принадлежностей входят:

- съемник седел клапанов, предназначен для извлечения изношенных седел из гидравлической коробки;
- съемник для извлечения цилиндрических втулок;
- приспособления для на прессовки и рас прессовки поршней, предназначено для на прессовки поршней перед установкой поршня в насос с

целью надежного крепления его на конусной части штока, а также для снятия изношенного уплотнений штока;

- приспособление для извлечения уплотнений штока;

- приспособление для запрессовки седел клапанов, позволяет запрессовать седло клапана в коническую расточку гидравлической коробки усилием, развиваемым винтом, поднимающим крышку клапана;

- приспособление для установки цилиндровой втулки. [5, с. 452]

Требования, предъявляемые к отремонтированному насосу

1 Конические поверхности седел клапанов, штоков и поршней должны прилегать к сопрягающимся с ними деталями не менее чем на 70% своей опорной поверхностью и равномерно соприкасаться по всей окружности.

2. Поверхности направляющих и крейцкопфа должны быть гладкими и не иметь выработки. Зазор между направляющими и крейцкопфом должен быть 0.2 – 0.5 мм.

3. После сборки шатуна с крейцкопфом зазор между торцом малой головки шатуна и корпусом крейцкопфа должен быть с обеих сторон не менее 1 мм.

4. Шестерни и шкив должны плотно сидеть на валах с затянутыми шпонками. Максимально допустимое биение шкива насоса как торцевой, так и окружности обода допускается 2 – 3 мм.

5. Пятно касания зубьев шестерни должно быть не менее 50% по длине и не менее 60% по высоте зуба.

6. В расточках клапанных коробок под седла клапанов и цилиндрических втулок не должно быть забоин, неровностей и других дефектов.

7. У запрессованных седел торцев седла должны выступать над верхней точкой литья от 6 до 12 мм.

8. Все детали, работающие под давлением, должны пройти гидравлические испытания под давлением, полутора кратному максимально допустимому рабочему давлению, в течение 10 минут.

9. Окончательно отрегулированные подшипники должны быть заправлены консистентной смазкой, после обработки насос нужно прокрутить вручную за маховик.

Перед отправкой насоса на буровую его необходимо обкатать на заводе или в мастерской в соответствии с техническими условиями на ремонт.

Во многих случаях низкое качество ремонта обуславливается отсутствием ремонтно-технологической документации и недостатком запасных частей. Вследствие этого снижается эффективность использования насосного оборудования. [6, с. 191]

### **Список литературы:**

1. Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1988. – 501 с.
2. Аваков В.А. Расчеты бурового оборудования. – М.: Недра, 1973. – 400 с.
3. Бабаев С.Г. Надежность и долговечность бурового оборудования. – М.: Недра, 1974 – 184 с.
4. Бубнов А.А. Ремонт бурового оборудования в конторе бурения. – М.: Недра, 1964. – 200 с.
5. Ильский А.Л. и др. Расчет и конструирование бурового оборудования: Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1985. – 452 с.
6. Литвинов В.М. Повышение надежности нефтепромысловых насосов. М.: Недра, 1978. – 191 с.