Буровые насосы.

Колонковое, а также роторное и турбинное бурение в основном производится с промывкой скважин технической водой или глини­стым раствором. Для подачи промывочной жидкости в скважину обычно приме­няют два типа буровых насосов: а) поршневые двойного действия, двухцилиндровые и б) плунжерные одинарного (простого) дейст­вия, двух- или трехцилиндровые.

В практике бурения скважин применя­ются насосы различных конструкций. Их конструктивные отличия определяются:

- конструкцией привода: приводные насосы и насосы прямодействующие;

- числом поршней и их конструкцией -одностороннего и двухстороннего действия, дву, трё и многопоршневые.

В настоящее время широко применяются двухпоршневые насосы двухстороннего действия и трёхпоршневые одностороннего действия. Многопоршневые насосы не распространены вследствие сложности эксплуатации, необходимости расхода большо­го количества быстроизнашивающихся деталей и затрат времени и средств на замену. Двухпоршневые насосы двухстороннего действия с частотой двойных ходов поршня в минуту 35-90, длиной хода до 0,5 м и трёхпоршневые насосы односторон­него действия с частотой двойных ходов пор­шня в минуту 35-180, длиной хода до 0,3 м.

Неравномерность подачи буровых насосов является результатом преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное, осуществляемое кривошипно-шатунным механизмом. Для уменьшения вредного влияния степени неравномерности подачи эти насосы применяют с компенсаторами, снижающими пульсации давления.

Срок службы деталей трехпоршневого насоса составляет: манжет поршней 100-200 часов, цилиндровых втулок 200 часов и клапанов 300-500 часов. Ресурс этих дета­лей и удобство замены имеют большое зна­чение при эксплуатации насосов.

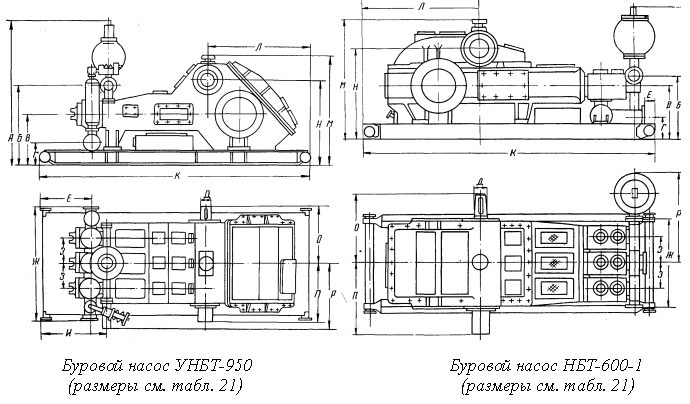
Все поршневые буровые насосы обра­зуют семейство машин узкоспециализиро­ванного назначения с параметрами, ограни­ченными рамками требований технологии бурения нефтяных и газовых скважин. Типо­размер поршневого бурового насоса с изме­няемой подачей и давлением нагнетания удобно характеризовать величиной гидрав­лической мощности, пропорциональной произведению подачи и давления нагнета­ния.

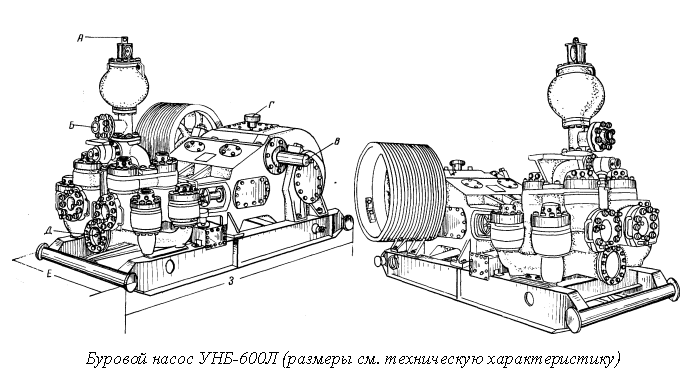
8.3 Устройство насосов

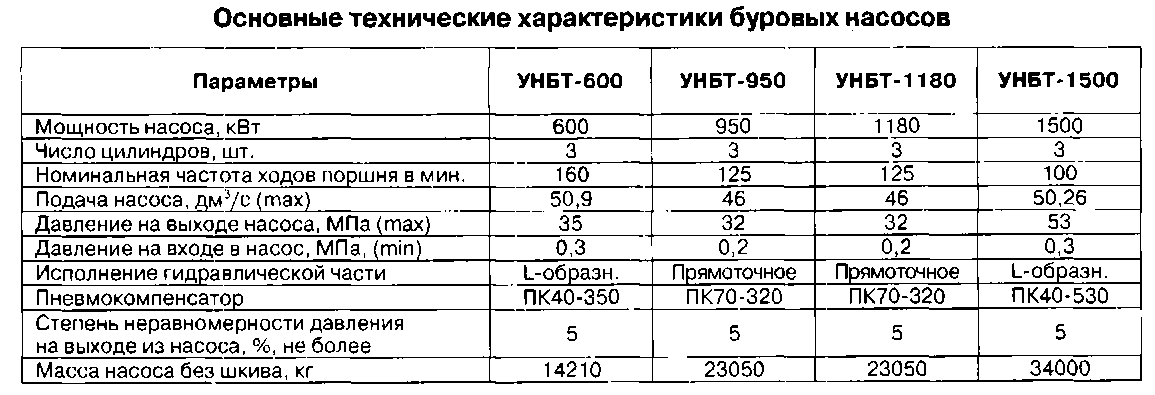
Буровые насосы, , имеют одинаковую кинематическую схему, поэтому рассмотрим его конструкциюна примере насоса УНБТ-950, как наиболее часто исполь­зуемого в составе буровых установок. Конст­рукция насосов представлена слайде

Насос состоит из двух основных, функ­ционально связанных составных частей: ги­дравлической и механической, смонтиро­ванных на общей раме.

Гидравлическая часть включает: ги­дравлический блок с размещенными попар­но входным и выходным клапанами, цилин-дропоршневую группу, блок охлаждения ци-линдропоршневой группы, пневмокомпен­сатор и предохранительный клапан. Гидрав­лический блок имеет два конструктивных исполнения: прямоточное и L-образное. В прямоточном исполнении клапаны располо­жены друг над другом, а при L-образном входной клапан сдвинут вперед вдоль основ­ной оси цилиндропоршневой пары. L-образ­ное исполнение позволяет проектировать насосы на более высокие давления. Напри­мер: насосы УНБТ-600 и УНБТ-1500 имеют







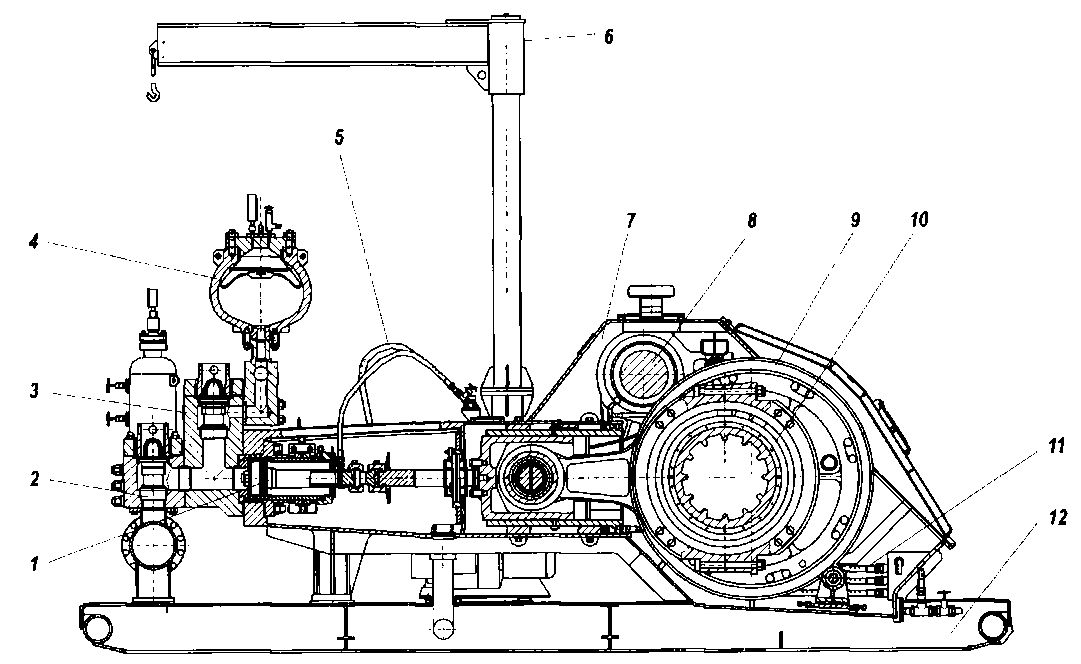


Рис. 8.2. Буровой насос УНБТ-950А:

1 - цилиндропоршневая группа; 2 - клапан; 3 - блок гидравлический; 4 - пневмокомпенсатор; 5 - система СОЖ; 6 - кран консольно-поворотный; 7 - корпус; 8 -трансмиссионный вал; 9 - редуктор; 10 - механизм кривошипно-поршневой; 11 - система смазки; 12 - рама

Механическая часть включает: редуктор, корпус с узлами системы смазки, блок распределения, кривошипно-ползун-ный механизм, трансмиссионный вал и при­водной шкив.

Консольно-поворотный кран, установ­ленный на корпусе насоса, служит для меха­низации ремонтных работ.

Принцип работы насоса поясняется ги­дрокинематической принципиальной схе­мой рис. 8.3

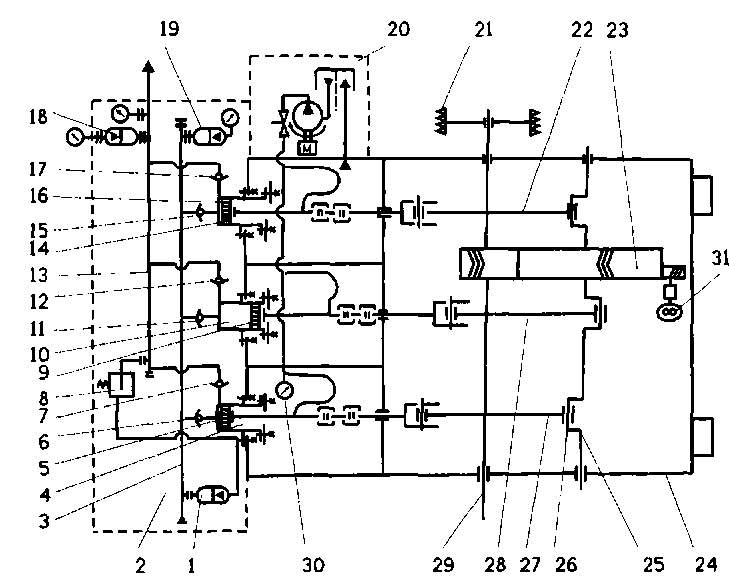


Рис 8.3 Гидрокинематическая схема насоса:

1,18,19- пневмокомпенсатор; 2 - гидравлический блок; 3 - входной коллектор; 4,10,16- цилиндр; 5,9,14 - поршень; 6,11,15 - всасывающий клапан; 7,12,17 - нагнетательный клапан; 8 - предохранительный клапан; 13 - входной коллектор; 20 - блок охлаждения ЦПГ; 21 - шкив; 22,27,28 - шатунный механизм; 23 - зубчатая пара; 24 - станина; 25 - кривошипный вал; 26 - кривошип; 29 - трансмиссионный вал; 30 - манометр; 31 - шестеренный насос

Трансмиссионный вал 29 че­рез приводной шкив 21 получает вращение от привода и через зубчатую пару 23 переда­ет крутящий момент кривошипному валу 25. Шатунными механизмами 22, 27 и 28 вра­щательное движение кривошипного вала преобразуется в возвратно-поступательное движение поршней 5, 9 и 14 гидроблока 2. Поршни, перемещаясь в цилиндрах, 4, 10 и 16, совершают поочередно всасывание и на­гнетание бурового раствора. При такте вса­сывания входные клапаны 6, 11 и 15 откры­ты, а выходные клапаны 7, 12 и 17 закрыты. При такте нагнетания выходные клапаны открыты, а входные закрыты. Потоки раствора из цилиндров суммируются в выход­ном коллекторе 13. Для сглаживания пульса­ций бурового раствора на насосе установле­ны пневмокомпенсаторы на входном коллек­торе 1 и 19, а на выходном - 18.

Подача смазки на поверхности трения производится принудительно от шестеренча­того насоса 31, а зубчатая передача и шатун­ные подшипники смазываются окунанием. Кроме этого опорные подшипники криво-шипно-шатунного механизма и трансмисси­онного вала имеют дублирующую систему смазки, осуществляемую самотеком из нако­пительных лотков. Шестеренчатый насос с приводом от зубчатого колеса 23 расположен в картере. Распределение смазки по точкам производится гидроаппаратурой блока рас­пределения, там же располагаются контроль­но-измерительные приборы 30. С включени­ем в работу бурового насоса автоматически включается система смазки и блок охлажде­ния 20 цилиндропоршневых групп.

При превышении предельного давле­ния срабатывает предохранительный кла­пан 8, и давление снижается до безопасного уровня, одновременно происходит отключе­ние привода насоса.

Блок охлаждения цилиндропоршневых групп обеспечивает подачу смазочно-охлаж-дающей жидкости (СОЖ) в зону трения пары втулка - поршень для отвода тепла, уменьше­ния коэффициента трения скольжения, очи­стки зеркала скольжения втулки от абразив­ных частиц, содержащихся в буровом растворе, и образования гидрозатвора, предот­вращающего попадание воздуха в цилиндры.

Буровые насосы УНБТ-950 и УНБТ-1180 могут работать в режиме самовсасыва­ния и в режиме принудительного подпора на входе. Однако работа насоса в режиме само­всасывания может быть обеспечена только при достаточном кавитационном запасе. Для обеспечения устойчивой бескавитаци-онной работы насоса необходимо в каждом конкретном случае установки насосов про­изводить гидравлический расчет входного трубопровода.

При недостаточном кавитационном за­пасе возникают явно выраженные гидравли­ческие удары в цилиндрах, которые исклю­чают безаварийную работу насосов. Режим работы бурового насоса с принудительным подпором на входе осуществляется с созда­нием давления на входе не менее 0,2 МПа, при помощи центробежных (подпорных) на­сосов. Буровые насосы УНБТ-600 и УНБТ-1500 рассчитаны на работу только в режиме принудительного подпора на входе. Реко­мендуемая принципиальная схема установ­ки буровых насосов приведены на рис. 3.4.1.

 В целях упорядочения создания прогрессивных буровых насо­сов и их унификации в 1973 г. разработан ГОСТ 19123—73 на буро­вые насосы с механическим приводом, предназначенные для нагне­тания промывочной жидкости при бурении геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые вращательным и ударно-вращательным способами.

На основе ГОСТ 19123—73 разработаны и широко эксплуати­руются 4 класса буровых насосов, которые обеспечивают создание циркуляции промывочной жидкости в процессе бурения геолого­разведочных скважин глубиной до 2000 м долотами шарошечного и режущего типов, твердосплавными и алмазными коронками

8.4 Манифольд

Манифольд (линия нагнетания) - это трубопровод высокого давления, предназ­наченный для транспортирования бурово­го раствора от бурового насоса до вертлю­га. Он состоит из обвязки буровых насосов, трубной обвязки вышечного блока (стояка) и трубопровода, соединяющего вышечный блок с насосным блоком. Манифольд соби­рается из отдельных секций и соединяется быстроразъемными соединениями.

Трубо­проводы от буровых насосов подведены к запорно-распределительному устройству. Запорно-распределительное устройство представляет собой клапанный распреде­литель, который позволяет производить оперативное включение в работу бурового насоса (одного или одновременно двух) и их отключение, а также отсечение выходного канала насоса от общей магистрали. В за-порно-распределительном устройстве в ка­честве затвора используется клапанная группа с бурового насоса. От запорно-рас-пределительного устройства идут отводы к дистанционно управляемой задвижке (ДЗУ) и предохранительному клапану. Сто­як соединяется с вертлюгом буровым рука­вом. Пример конструкции манифольда для установки кустового бурения приведен на рис 8.5.

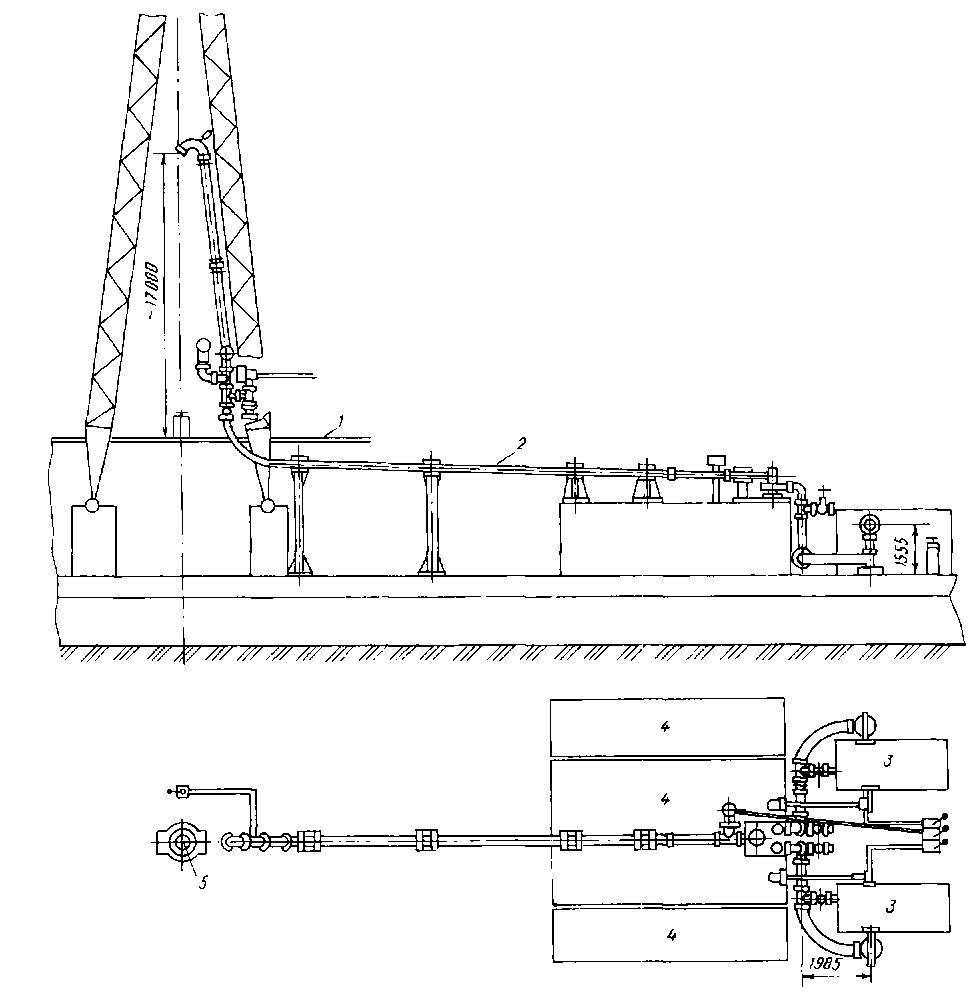


Рис. 3.4.7. Манифольд установок кустового бурения:

1 - пол буровой; 2 - нагнетательный трубопровод; 3 - буровой насос; 4 - емкости ЦС; 5 - скважина