

Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»**

Институт повышения квалификации и переподготовки

**Кафедра «Разработка и эксплуатации нефтяных
месторождений и транспорт нефти»**

С. В. Козырева

МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ВЫШКОСТРОЕНИЕ)

ПОСОБИЕ

**по одноименному курсу для слушателей
специальности 1-51 02 71 «Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений»
заочной формы обучения**

Гомель 2015

УДК 622.24.05(075.8)
ББК 33.131-5я73
К59

Рекомендовано кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти» ГГТУ им. П. О. Сухого (протокол № 1 от 01.09.2015 г.)

Рецензент: декан машиностр. фак. канд. техн. наук, доц. *Г. В. Петришин*

Козырева, С. В.

К59 Монтаж и эксплуатация бурового оборудования (вышкостроение) : пособие по одному курсу для слушателей специальности 1-51 02 71 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» заоч. формы обучения / С. В. Козырева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – 82 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Изложена специфика монтажа и эксплуатации основных видов оборудования для бурения скважин. Даны варианты транспортировки бурового оборудования к месту монтажа буровой установки и перемещения буровой установки на новую точку бурения. Рассмотрены способы монтажа буровых установок. Представлены устройства всего спектра бурового оборудования в составе современных буровых установок, в частности описаны особенности его технического обслуживания.

УДК 622.24.05(075.8)
ББК 33.131-5я73

© Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», 2015

Введение

Нефтегазовая отрасль представляет высокомеханизированное производство. Оборудование, используемое для бурения скважин, добычи, сбора и подготовки нефти и газа, в значительной мере определяет научно-технический прогресс в нефтегазовой отрасли, широкое внедрение прогрессивных форм организации труда, эффективность капитальных вложений и качество выполняемых работ.

Дисциплина «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования (вышкостроение)» играет основополагающую роль в профессиональной подготовке слушателей и тесно связана с рядом профилирующих дисциплин по данной специальности.

Целью данного курса является освоение принципов монтажа и работы, конструктивных особенностей используемого бурового оборудования.

Основной задачей является выработка навыков в решении практических задач по выбору бурового оборудования, элементов буровых установок, знанию основ по его назначению и рациональной эксплуатации.

Буровой комплекс – это система взаимосвязанных функциональных комплексов бурового оборудования, сооружений и коммуникаций, смонтированных на буровой площадке для бурения скважины.

Центральное звено бурового комплекса – буровая установка (БУ). Буровая установка – это сооружения и функциональные комплексы агрегатов, механизмов для бурения скважин, промывки их раствором с возможностью выноса на поверхность частиц выбуренной породы, приготовления и очистки бурового раствора, выполнения спускоподъемных операций, для ловильных работ при авариях и ликвидации осложнений, спуска обсадных колонн, исследований и освоения скважин, испытаний (опробований) перед сдачей скважин в эксплуатацию.

По назначению современные буровые установки нефтегазового комплекса подразделяются на три категории:

1. Установки для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения.
2. Установки для структурно-поискового и геофизического бурения.

3. Установки для освоения, испытания и капитального ремонта скважин.

Установки для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения по способу комплектования подразделяются на комплектные, которые поставляются заводом-изготовителем с вышкой, основаниями и буровым оборудованием, и буровые установки в виде набора бурового оборудования (НБО), которые доукомплектовываются на буровом предприятии вышкой и основаниями, поставляемыми другими заводами-изготовителями.

Эти буровые установки делятся также по виду привода. Они могут иметь дизельный, дизель-гидравлический, дизель-электрический, электрический переменного и электрический постоянного тока и гидравлический приводы. Кроме того, среди установок для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения выделяют установки для морского бурения, а также для кустового бурения.

Буровое оборудование объединено в функциональные комплексы: спуско-подъемный комплекс, насосно-циркуляционный комплекс, комплекс для вращения бурильной колонны и противовыбросовый комплекс. Спускоподъемный комплекс, оборудование насосно-циркуляционного комплекса, комплекс для вращения бурильной колонны приводятся в действие функциональным комплексом, который обычно называют силовым приводом. Буровое оборудование этих комплексов, элементы силового привода и системы энергоснабжения располагаются крупными блоками на сборных металлических основаниях заводского изготовления.

В состав сооружений буровой установки входят вышка, сборные основания и элементы металлических конструкций, к которым относятся укрытия, лестницы, ограждения, переходные площадки, соединительные и опорные элементы, приемные мостки со стеллажами.

К буровым сооружениям могут быть также отнесены сооружения, используемые при строительстве скважин, но не относящиеся к буровой установке, – фундаменты под буровую установку, кустовые основания, которые выполняют функцию фундаментов, и шламовые амбары.

1. Способы транспортирования и монтажа буровых установок

1.1 Способы транспортирования на новую площадку

Оборудование, входящее в комплект буровой установки, транспортируется на новую площадку различными способами. Перед тем, как транспортировать буровую установку, составляется проект производства работ, включающий технико-экономическое обоснование. Транспортирование буровой установки производится преимущественно блоками. Транспортирование блоков на новую площадку осуществляется транспортными средствами общего назначения, специальными транспортными средствами или в качестве транспортного средства используется само основание блока.

Транспортные средства общего назначения для перевозки блоков буровой установки

При использовании транспортных средств общего назначения перевозка блоков осуществляется с помощью трейлеров. При этом применяются два метода:

1) использование тягача с одним трейлером; недостаток этого метода - значительные простои при погрузке и разгрузке;

2) использование тягача со сменными трейлерами (челночный метод); при этом методе тягач обслуживает несколько трейлеров без простоев при погрузке и разгрузке, что позволяет осуществлять «монтаж с колес».

Прицепы и полуприцепы для перевозки бурового оборудования классифицируются по трем признакам.

Первый признак - вид основного перевозимого груза (блоки коммуникации, панели каркасов, оборудование).

Второй признак - погрузочная высота (расстояние от поверхности, на которую опирается перевозимый груз, до уровня земли), высота седельно-сцепного устройства тягача и диаметр колес трейлера. При этом выделяются высокорамные, полунизкорамные и низкорамные устройства, что определяется погрузочной высотой, высотой расположения седельно-сцепного приспособления и диаметром колес.

Третий признак - форма кузова, определяющая конструктивное исполнение специализированного транспортного средства

Различают следующие формы кузова: хребтовые, кассетные и платформенные.

Хребтовые имеют две боковые грузовые площадки, разделенные центральной хребтовой рамой; кассетные - одну грузовую площадку, образующую кузов в виде кассеты; платформенные - грузовую площадку в виде горизонтальной платформы с постоянными или переменными размерами.

Транспортирование крупногабаритных грузов по дорогам общего пользования должно осуществляться в соответствии с требованиями Правил дорожного движения. Крупногабаритными считаются транспортные средства с грузом или без груза, если их размеры превышают хотя бы один из следующих показателей: высота 3,8 м от поверхности дороги; ширина 2,5 м; длина 20 м для автопоезда с одним прицепом и 25 м для автопоезда с двумя и более прицепами; если груз выступает за заднюю точку габарита транспортного средства не более 2 м. Если высота груза над поверхностью дороги более 4,5 м, то в соответствии с требованиями Правил дорожного движения перевозка по определенному маршруту может осуществляться только по специальному разрешению, выданному ГИБДД.

При наличии на маршруте железнодорожных переездов требуется также согласование с дистанцией пути железной дороги, если габариты транспортного средства с грузом или без груза превышают по ширине 5 м, по высоте над поверхностью проезжей части 4,5 м, по длине автопоезда с одним прицепом (полуприцепом) 20 м, общая фактическая масса транспортного средства превышает 52 т и скорость движения менее 5 км/ч

Разрешение на перевозку получает владелец транспортного средства. Он должен подать грузополучателю, например вышко-монтажной организации, не позднее шести дней письменную заявку с указанием ответственного за перевозку. К заявке прикладывается разрешение соответствующих служб электросетей, связи, железной дороги, продуктопроводов, если по маршруту следования имеются эти сооружения.

Перевозка разрешается в часы наименьшей интенсивности движения, а вне населенных пунктов - только в светлое время суток. Необходимость и вид сопровождения определяется органами ГИБДД при выдаче разрешения на перевозку.

Специальные транспортные средства для перевозки крупных блоков буровой установки

При крупноблочном монтаже буровых установок применяют специальные транспортные средства - передвижные платформы, тяжеловозы, тракторные тележки, сани, лыжи, мощные трейлеры (рис.1).

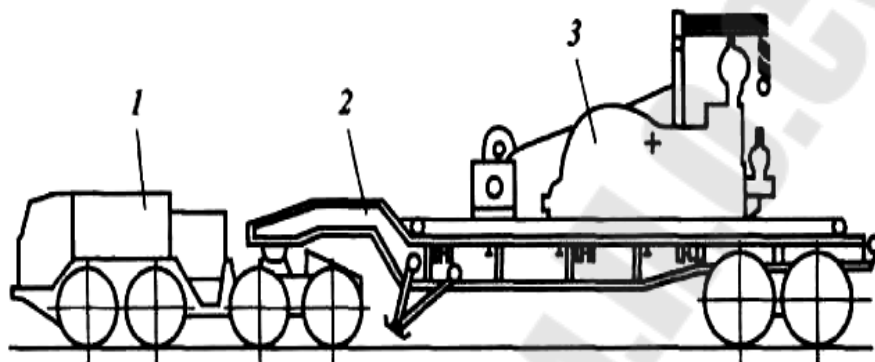


Рис.1 Схема транспортирования блока буровой установки на платформе:

1 – тягач; 2 – грузовая платформа; 3 – секция буровой установки

Чаще всего для перевозки крупных блоков используют комплект подъемно-транспортных средств, состоящий из тяжеловозов и направляющей лыжи, которые в сочетании с тянущими и страхующими тракторами обеспечивают снятие крупного блока с фундамента, перевозку его на новое место и установку там на фундамент.

Выщечный блок транспортируют при помощи двух тяжеловозов (ТГ-60) 1, подведенных под его основание, одной направляющей лыжи 2 и нескольких тракторов 3 (рис.2).

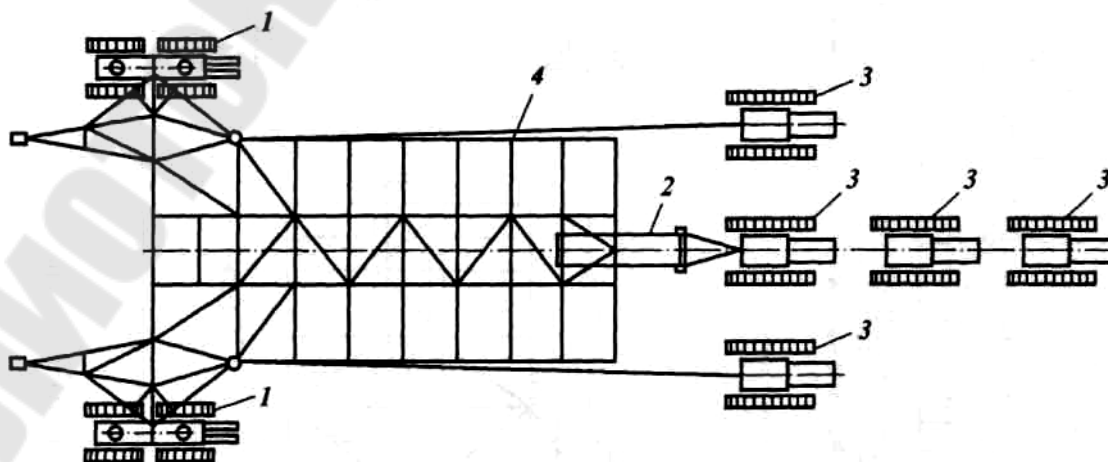


Рис.2. Схема транспортирования выщечного блока

1 – тяжеловоз; 2 – лыжа; 3 – гусечные тракторы; 4 – вышечный блок

Силовой блок, включающий металлическую пространственную ферму-основание, буровую лебедку 1, редуктор 2, двигатели с пусковыми устройствами, подсвечники и укрытия 3 (рис.3), транспортируют также при помощи двух тяжеловозов (ТГ-60), направляющей лыжи и тракторов (рис.4). Аналогично транспортируют и насосный блок.

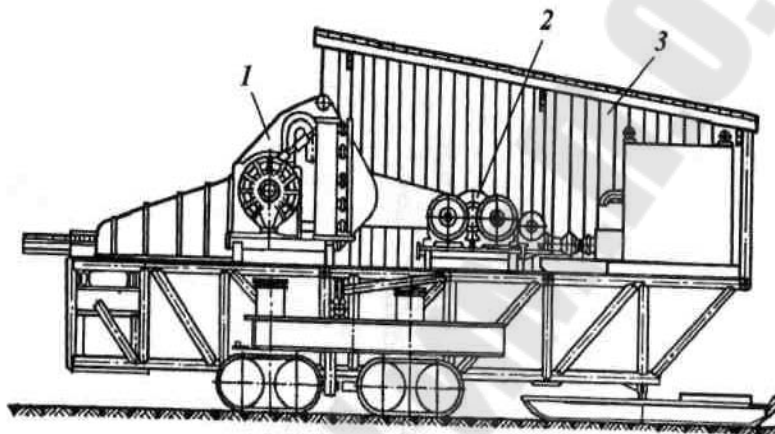


Рис.3 Схема силового блока:
1 – лебедка буровая; 2 – редуктор; 3 – укрытие

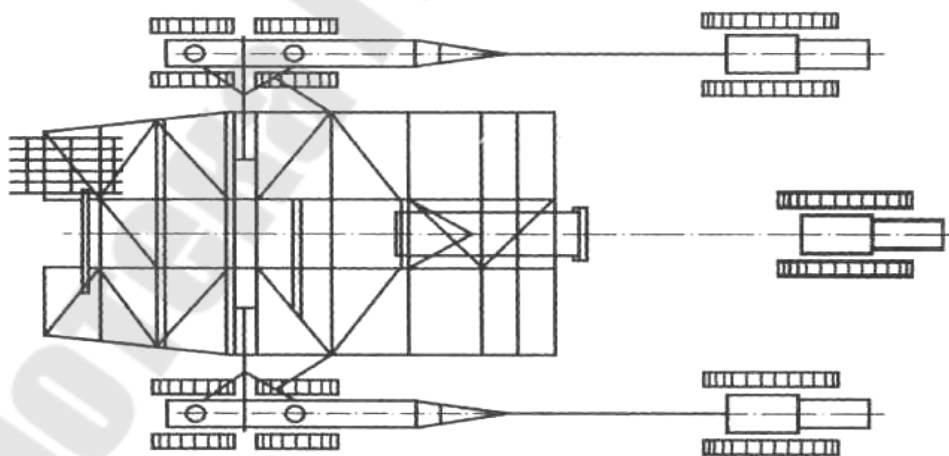


Рис.4 Схема транспортирования силового блока

Все металлоконструкции буровой установки перед переброской на новую площадку бурения должны быть проверены и отремонтированы, так как при передвижении могут возникнуть

большие нагрузки на них. Все ремонтные работы выполняются персоналом БПО с привлечением членов буровой бригады. Перед выполнением подготовительных работ к перебазированию буровую установку отключают от питания электроэнергией. Элементы талевой системы, трубопроводы, трапы, лестницы укладывают в транспортное положение на блоках. Затем под транспортные опоры крупных блоков подводят тяжеловозы и тележку или лыжи. Подсоединяют необходимое по расчету число тракторов (в нормальных условиях для вышечного блока 3-5 тракторов), включают пневмогидравлические системы, блоки поднимают и стаскивают с фундаментов. Требуется особая осторожность при стаскивании вышечно-лебедочного блока, чтобы исключить любую возможность повреждения арматуры скважины. Затем весь поезд переводят в транспортное положение — домкраты тяжеловозов опускают (теперь сила тяжести груза действует непосредственно на низ рамы), подаются команды и начинается транспортирование.

По прибытии всех блоков на монтажную площадку производят их установку. В течение 2-4 дней буровая установка может быть снята, перевезена и установлена на новую площадку.

Передвижная платформа

Передвижная платформа ПП-40 Бр (рис.5) предназначена для транспортирования бурового оборудования и других грузов по дорогам общего пользования, а также для монтажно-транспортных работ при определенной конструкции основания.

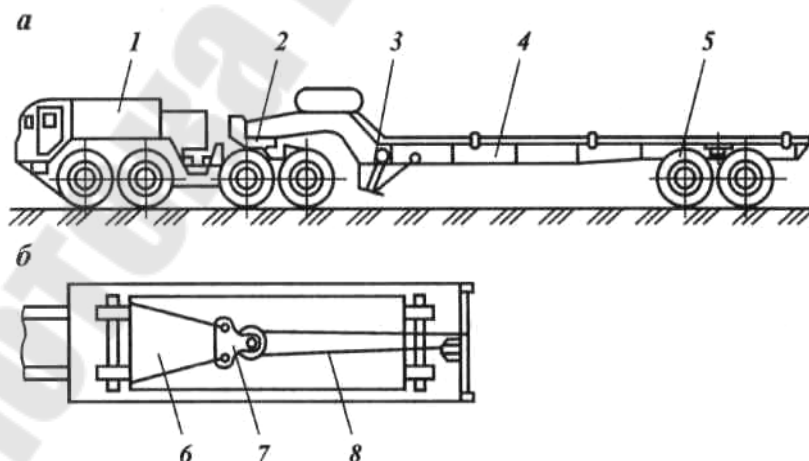


Рис.5 Платформа передвижная

1 – тягач; 2 – упор шарнирный; 3 – опора; 4 – рама; 5 – ходовая часть; 6 – чалочное приспособление; 7 – полиспаст; 8 – трос.

Платформа состоит из рамы с опорной плитой и шкворнем, балансирной тележки с колесами и ступицами, тормозной системы, электрооборудования и системы роликов для затаскивания и стаскивания груза и механизма крепления груза. Несущая система платформы 4 - лонжеронная рама, на которой монтируются все сборочные единицы и механизмы. Передняя часть рамы приподнята для обеспечения нормальных условий работы с тягачом.

В специальном гнезде передней части рамы установлен упор шарнирный 2, предназначенный для сцепления платформы с тягачом. Опорное устройство 3 служит для поддержания передней части платформы при отсоединенном тягаче, а также для облегчения процесса сцепки и расцепки платформы с тягачом. Опорное устройство представляет две независимые опоры с механическим и гидравлическим приводом.

Механический привод состоит из винтового и гидравлического домкратов и опорной лапы. Выдвижные опоры поднимают и опускают путем вращения штурвала соответственно против часовой и по часовой стрелке. Гидравлический привод включает ручной двухплунжерный насос, бак, трубки, шланги и предохранительный клапан. Гидравлический привод опорного устройства применяется в тех случаях, когда выдвижные опоры выставлены до упора в землю, а переднюю часть платформы необходимо дополнительно поднять для обеспечения нормальных условий сцепки и расцепки с тягачом.

На платформе установлено восемь механизмов крепления груза. На платформу можно затаскивать только неделимые длинномерные грузы, оборудованные специальной рамой. Перед затаскиванием необходимо установить платформу так, чтобы совпали продольные оси платформы и рамы груза. Для затаскивания груза следует выполнить следующие подготовительные работы: включить лебедку тягача на выдачу троса; провести выдаваемый лебедкой трос через направляющий ролик и окна поперечины рамы до выхода из заднего блока направляющих роликов; выдать трос до длины, достаточной для сцепления с чалочным устройством; повесить переходную скобу на крюк в передней части платформы; завести трос в ручей блока; соединить блок со скобой; соединить коуш троса лебедки с блоком; подсоединить концы длинного чалочного приспособления, охватывающего цапфы рамы груза, к штырям блока. Затем включить лебедку тягача на прием.

При стаскивании необходимо снять приспособление для крепления груза, затем установить чалочное приспособление 6 с полиспастом 7 на передние цапфы (см. рис.5). Чалка для стаскивания должна выбираться с учетом того, что усилие перемещения по платформе груза максимальной массы достигает 160 кН.

Стаскивать груз можно с помощью якоря, а также других транспортных средств.

Устройство для транспортирования вышки в горизонтальном положении

Устройство для транспортирования вышки (УТВ) предназначено для снятия, транспортирования в горизонтальном положении и установки вышки. В связи с электрофикацией нефтяных месторождений возникла необходимость перетаскивать вышечно-лебедочный блок без поднятой вышки для прохождения под электролиниями. Опускание, разборка, перевозка, сборка и подъем вышки при любой ныне существующей конструкции отнимает в общем цикле значительное время.

Для исключения циклов разборки и сборки вышки используется устройство для транспортирования вышки в горизонтальном положении (рис. 6). Оно состоит из центральной рамы 6, соединенной с двумя поперечными балками — передней 4 и задней 7, которые устанавливаются на три тяжеловоза. Передний тяжеловоз соединяется с передней балкой через поворотный кронштейн 5, что позволяет маневрировать во время перевозки вышки. К поперечным балкам крепятся пальцевыми шарнирами откидные балки. При перевозке вышки в горизонтальном положении откидные балки горизонтальны. При транспортировке порожнего УТВ по дорогам общего пользования на трейлерах или тяжеловозах на пневмоходу с целью уменьшения габарита откидные балки могут быть уложены на центральную раму или откинута в сторону. На откидных балках имеются площадки с овальными отверстиями для крепления к ним вышки с помощью хомутов.

На кронштейнах задней балки имеются специальные гнезда для установки бухты с талевым канатом и барабана 3, с помощью которого талевый канат сматывается с барабана буровой лебедки перед транспортированием вышки. Для вращения барабана для сматывания каната к задней балке крепится специальная площадка 1. Устройство

для транспортирования вышки собирается на месторождении из отдельных комплектующих изделий, поступивших с завода.

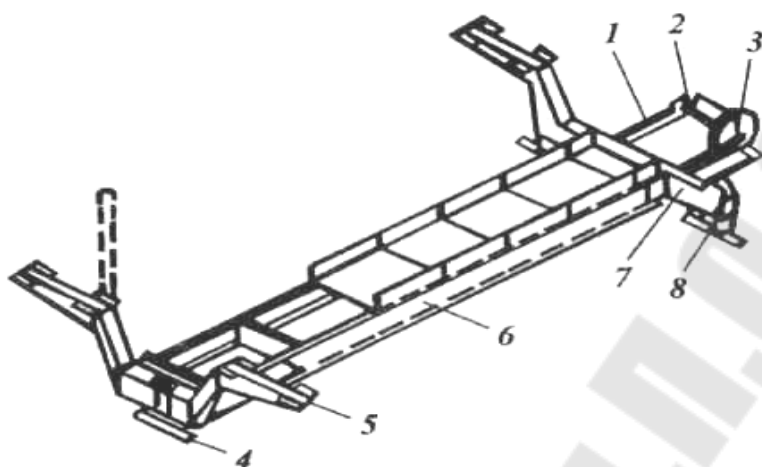


Рис. 6 Устройство для транспортирования вышки:

1 – площадка специальная; 2 – ось; 3 – барабан; 4,7 – балки поперечные передняя и задняя; 5,8 – кронштейн передний и задний; 6 – рама центральная

Собранное таким образом устройство устанавливают на три тележки. Существуют устройства, которые позволяют транспортировать вышку с балконом верхового рабочего и без него. Исходя из этого меняется и технология установки вышки.

Продольная ось УТВ перед спуском вышки должна ориентировочно совпадать с осью вышки. Вышку опускают на монтажную стойку, при необходимости снимают балкон верхового рабочего или же подтягивают УТВ к местам опоры на него ног вышки. Устройство позволяет транспортировать вышку без разборки талевой системы.

Гусеничный тяжеловоз для перевозки крупных блоков

Тяжеловоз гусеничный ТГ-60 (рис. 7) предназначен для снятия с фундамента, транспортирования и установки на фундамент блоков буровых установок, оборудованных специальными кронштейнами.

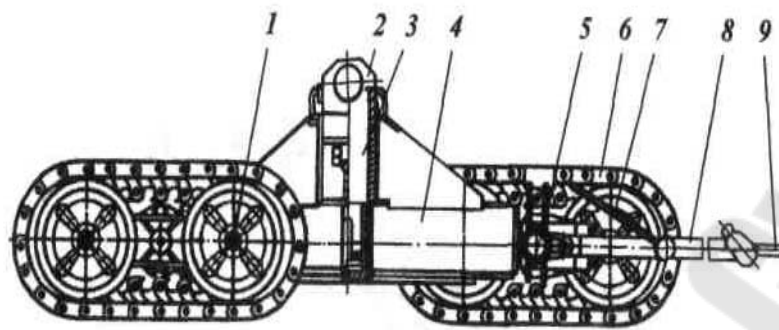


Рис. 7. Гусеничный тяжеловоз:

1, 5 - траверса задняя и передняя; 2 - захват; 3 - поршень гидродомкрата; 4 - рама; 6 - гусеница; 7 - устройство удерживающее; 8 - дышло; 9 - крюк

Тяжеловоз гусеничный ТГ-60 представляет двухосную прицепную тележку на гусеничном ходу и состоит из рамы 4, передней и задней траверс 5 и 1, гусеничных ходов 6, дышла 8 с удерживающим устройством 7, гидродомкрата 3, захватов 2 и крюка 9. Нижние концы рамы заканчиваются цилиндрическими цапфами, а в верхней части приварены опоры. К задней цапфе приварен буксирный крюк, который используется только при холостой буксировке. Крюки, расположенные в верхней части рамы, служат для погрузки и выгрузки тяжеловоза. На боковой поверхности рамы имеются скобы, в которые устанавливаются захваты при подводе тяжеловоза под транспортируемый блок.

Тяжеловоз подводят под опорный кронштейн блока. Подсоединяют гидродомкрат к гидросистеме трактора, после чего проводят (если это необходимо) поперечную ориентацию рамы винтами. Включают гидросистему и поднимают блок на высоту, обеспечивающую зазор между блоком и опорными фермами. Убирают опорные фермы, и блок опускают на опоры тяжеловоза.

1.2 Способы транспортирования буровой установки в пределах кустовой площадки

При кустовом бурении производится группировка скважин в количестве от двух до пяти. При этом вышечно-лебедочное основание должно иметь возможность перемещения в пределах куста.

По направлению перемещения вышечно-лебедочного основания при кустовом бурении различают: продольное перемещение - вдоль

осевой вышечного блока и так называемое поперечное-перпендикулярное к осевой.

Преимуществами поперечного перемещения вышечно-лебедочного основания являются меньшие затраты времени на перемещение и более быстрый выход пробуренной скважины из-под основания. Это сыграло важную роль при переводе большинства буровых установок при кустовом бурении на перемещение в поперечном направлении.

По способу перемещения вышечно-лебедочного основания при кустовом бурении различают:

перемещение по железнодорожному полотну на специальных тележках с приводом от тракторов или лебедки буровой установки;

перемещение с помощью пневмодвигателей-пневмомешков.

Конструкция передвижного основания на железнодорожных тележках позволяет вести буровые работы круглый год на месторождениях, затопляемых паводковыми водами. Вышечное основание устанавливается на специальные рамы. Рамы опираются на железнодорожные тележки (6 шт.) грузоподъемностью 40 т каждая. Амортизационные пружины из железнодорожных тележек удаляются и вместо них устанавливаются стаканы из труб для предотвращения колебаний основания на тележках. Между опорой шкворневой балки и опорными площадками устанавливаются прокладки из листовой стали, которые обеспечивают передачу нагрузки на тележку через три точки.

Железнодорожное полотно под кустовую буровую установку укладывается на заранее подготовленное основание. Конструкция основания зависит от глубины залегания торфа, уровня паводковых вод, несущей способности грунта и других факторов. Монтаж вышечно-лебедочного блока на передвижное основание осуществляется двумя методами: поагрегатно и крупноблочно. При поагрегатном монтаже на железнодорожные пути устанавливаются тележки, на тележки - рамы, затем - основание вышечно-лебедочного блока, после чего на основании монтируется оборудование. При крупноблочном монтаже на заранее установленное передвижное железнодорожное основание подводится вышечно-лебедочный блок на приподнятых домкратах тяжеловозов. На период бурения железнодорожные тележки затормаживаются колодками. Основание в процессе бурения центрируется домкратами индивидуальными или кранами соответствующей грузоподъемности.

Вышечно-лебедочный блок в пределах кустовой площадки перемещается с помощью полиспастной системы с приводом от тракторов или лебедки буровой установки. Для перемещения блока буровой установки в конце железнодорожного пути устанавливают якоря или располагают в конце пути насосный или емкостный блоки, металлоконструкции которых и служат якорем. Перед перемещением растормаживаются железнодорожные тележки и освобождаются оттяжки вышки. При помощи полиспастной системы проводят пробное натяжение канатов, чтобы полностью убедиться в исправности и надежности сборочных единиц.

Блок передвигают плавно, без рывков. В это время следят за нагрузкой по индикатору веса. Расчетное усилие передвижения равно 30-50 кН. После передвижения тележки затормаживают, а оттяжки закрепляют якорями. Слабину в оттяжках устраняют с помощью винтовых стяжек.

Полиспастная система не нашла широкого применения, так как движение вышечного блока осуществляется по трем путепроводам, а это приводит к неравномерному приложению сил, и как результат к сходу тележек с рельсов. Во многих районах в качестве основной тяговой силы используется трактор (для перемещения требуется не менее трех тракторов).

С целью сокращения числа тяговых тракторов при передвижках было освоено перемещение вышечно-лебедочного блока с помощью пневмодвижителей-пневмомешков. Этот метод применяется для поперечного и продольного перемещений.

Оболочковый пневмодвижитель дискретного действия предназначен для перемещения вышечно-лебедочного блока буровой установки в пределах куста без применения тракторов и выравнивания блока относительно горизонтальной плоскости без применения кранов.

Пневмодвижителем называется устройство, позволяющее преобразовывать энергию сжатого воздуха в движение блока буровой установки. Пневмодвижитель (рис.8.) представляет опорную неподвижную поверхность 1, взаимодействующую с подвижной поверхностью 2, принадлежащей буровой установке, через заключенную между ними резинокордовую оболочку 3.

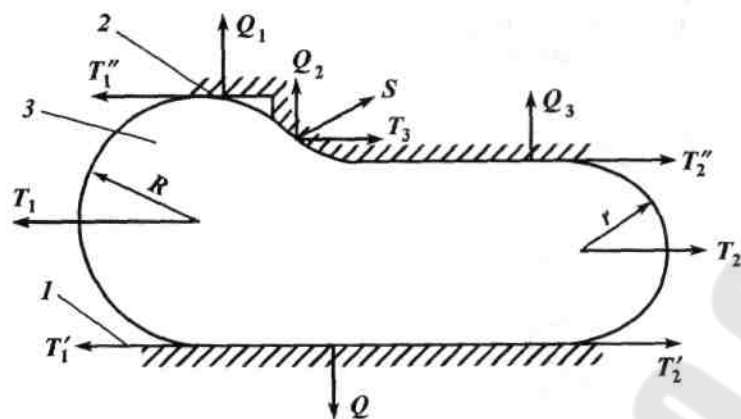


Рис. 8. Схема действия сил на пневматический движитель:

1 - поверхность опорная неподвижная; 2 - поверхность подвижная; 3 - пневматический движитель

Перемещение в пределах куста с помощью пневмодвижителей находит все более широкое применение благодаря ряду преимуществ перед железнодорожным вариантом. Пневмодвижитель устанавливается на трубы, которые в зимнее время намного легче освободить от льда, чем железнодорожное полотно. Основание с приводом от пневмодвижителей обеспечивает не только перемещение вышечного лебедочного блока в пределах кустовой площадки, но и выравнивание его относительно горизонтальной плоскости.

Оболочковый движитель работает циклами. Цикл состоит из рабочего хода и подготовительной операции. Рабочий ход происходит при подаче сжатого воздуха и возвращении оболочки в исходное положение.

На рис. 9. представлена конструкция основания блока буровой установки с пневмодвижителем. Основание блока буровой установки 1 опирается через тумбы на ползуны 2, которые через башмаки 4 передают нагрузку на направляющую трубу 3 диаметром 720 мм. Ползуны 2 выполняются в виде рам. Нижняя часть ползуна 2 закрыта металлическим листами для создания опорной поверхности для оболочек и имеет уступ, выполненный из труб. Между нижней плоскостью ползунов 2 и трубой устанавливаются резинокордовые оболочки, которые при наполнении сжатым воздухом создают (в результате взаимодействия с нижней плоскостью ползуна) подъемную силу - тягу на передвижение.

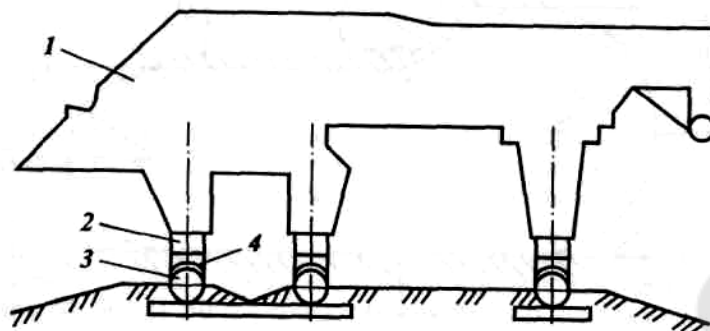


Рис. 9. Основание блока буровой установки с пневмодвижителем:

1 - основание блока; 2 - ползун; 3 - труба; 4 - башмак

При монтаже вышечно-лебедочного блока буровой установки на пневмодвижителе допускается следующее:

непараллельность осей труб не более 10 мм на длине 10 м;
отклонение по горизонтали не более 2 мм на длине 1000 мм;
стрела прогиба труб диаметром 720 мм под вышечным блоком в вертикальной плоскости не более 200 мм на 10 м.

Трубы диаметром 720 мм устанавливают под блок буровой установки таким образом, чтобы плоскость усиливающей фермы располагалась вертикально; отклонение от вертикальности не более $\pm 5^\circ$.

Для перемещения блока буровой установки в пределах кустовой площадки подготавливают путепровод. Существует два способа укладки путепроводов. Трубы могут быть уложены на всю длину, необходимую для разбуривания всех скважин куста. В этом случае подготовка не требуется. Для уменьшения расхода труб большого диаметра их можно выдвигать из-под буровой вперед по ходу движения вышечно-лебедочного блока. Минимальная длина трубы при таком способе определяется длиной ползуна плюс расстояние перемещения.

Трубы передвигают следующим образом. Вышечно-лебедочный блок поднимают оболочками, установленными на первой трубе, вторую трубу при этом освобождают и передвигают трактором в новое положение. После этого оболочки переставляют на вторую трубу, подают сжатый воздух, вышечно-лебедочный блок приподнимают, первую трубу освобождают и передвигают в новое положение. Аналогично передвигают трубы при продольном движении вышечно-лебедочного блока. Для того чтобы передвинуть третью трубу,

вышечно-лебедочный блок поднимают домкратом или одним краном и оболочками, установленными на второй трубе (нагрузка на кран при этом не более 200 кН). В зимнее время трубы перед перемещением блока буровой установки освобождают от льда оттаиванием. Затем устанавливают оболочки, подсоединяют их к пневмосистеме (давление в пневмосистеме и пневмооболочке при этом 0,1-0,2 МПа) и проверяют герметичность соединения. При обнаружении утечек воздуха давление уменьшают и утечки устраняют. Задние по ходу движения блока буровой установки оттяжки отпускаются на величину удлинения их при передвижке.

Члены бригады, участвующие в перемещении блока буровой установки, должны быть распределены по местам, указанным в схеме расстановки людей. Не участвующие в перемещении рабочие должны быть удалены на безопасное расстояние. Буровую установку соединяют гибкими заземляющими проводниками сечением не менее 24 мм² в двух точках с заземляющим контуром. В зимнее время расчищают коридоры под полный профиль труб на длину перемещения. Для перемещения используют сжатый воздух пневмосистемы буровой установки.

В процессе перемещения потребители электроэнергии должны быть отключены кроме компрессора, установленного на вышечном блоке. Перемещение блока осуществляется циклами. Каждый цикл состоит из рабочего хода, который осуществляется в процессе наполнения оболочек сжатым воздухом, выпуска сжатого воздуха из оболочек и перестановки оболочек в исходное положение (под уступ). Питающий вентиль открывают полностью и держат так в продолжении всего рабочего хода. Рабочий ход прекращают в момент выхода оболочки из контактного взаимодействия с уступом ползуна. После выпуска воздуха из оболочек их подтягивают в исходное положение. Рабочий ход повторяется. Центрирование бурового блока проводят теми же оболочками, которыми осуществляют его перемещение. Пневмо-оболочки устанавливаются под ровную поверхность основания так, чтобы при наполнении их сжатым воздухом не создавалась сила тяги.

1.3 Методы монтажа буровых установок

Современная буровая установка представляет сложный комплекс агрегатов.

Типоразмер установки для бурения скважины выбирают на основе инженерных расчетов, определяющих возможные максимальные нагрузки на крюке талевого системы, скорости спуско-подъемных операций, необходимую гидравлическую мощность.

Буровой установке каждого типа соответствует своя схема монтажа типовых агрегатов. Это вышки, талевые системы, грузоподъемные лебедки, роторы, вертлюги, приводные механизмы, двигатели и насосы для нагнетания промывочной жидкости. Поэтому монтаж буровой установки в целом включает работы по монтажу:

- отдельных агрегатов, входящих в комплект буровой установки;
- систем управления агрегатами;
- технологических трубопроводов;
- приводных механизмов;
- вспомогательного оборудования.

При монтаже буровой установки выполняются следующие работы:

- 1) планировочно-разбивочные и подготовительные;
- 2) строительство фундаментов и оснований под буровую вышку, буровое, силовое и вспомогательное оборудование;
- 3) монтаж буровой вышки;
- 4) строительство привышечных сооружений;
- 5) монтаж бурового, силового и вспомогательного оборудования;
- 6) монтаж электрооборудования.

Перечисленные этапы работ выполняют соответствующие бригады (подготовительная, строительная, специализированная или комплексная, вышккомонтажная) в последовательности, определяемой методом монтажа, используемого при сооружении данной буровой.

Применяются следующие методы монтажа буровых установок: агрегатный (индивидуальный), мелкоблочный и крупноблочный.

Агрегатный {индивидуальный} метод заключается в индивидуальном монтаже каждого агрегата буровой установки, строительстве отдельных объектов и сооружений буровой установки на фундаментах однократного использования. После монтажа всех агрегатов на фундаментах производится их кинематическая увязка в соответствии с монтажной схемой. При переходе на новую площадку бурения все агрегаты буровой установки демонтируют, нарушая кинематические связи между ними, разбирают сооружения и все перевозят на новую площадку.

На новой площадке снова строят фундаменты, сооружения и монтируют буровую установку.

Мелкоблочный метод заключается в том, что буровую установку монтируют из блоков. Блок представляет два или более отдельных агрегата буровой установки, кинематически связанные между собой и предварительно собранных на металлических сани-основаниях.

Сани-основания служат транспортным средством при перебазировании буровой установки, а в рабочем положении бурой установки являются частью фундамента.

Крупноблочный (индустриальный) метод заключается в том, что монтаж буровой установки сводится к соединению двух-трех крупных блоков, включающих основное технологическое оборудование, расположенное и кинематически увязанное на мощных металлических основаниях.

Современные буровые установки комплектуют металлическими вышками двух основных типов: башенные и мачтовые, в частности, А-образные. Вышки башенного типа и А-образные вышки имеют принципиальное конструктивное различие, определяющее разные приемы и методы их монтажа.

Вышки башенного типа представляют панельную металлическую четырехгранную башню, состоящую из наклонных ног, которые связаны горизонтальными поясами при помощи угловых соединительных хомутов, затянутых в стыках элементов ног болтами. Жесткость конструкции придается диагональными растяжками, установленными в каждой секции панели. Таким образом, вся вышка состоит из отдельных элементов, которые при монтаже собирают в единую металлическую конструкцию.

Конструкция А-образных вышек представляет собой две наклоненные металлические мачты, выполненные в виде отдельных несущих конструкций.

Наиболее распространенные методы монтажа вышек башенного типа: «снизу вверх» при помощи специальных монтажных стрел; «сверху вниз» посредством специального подъемника.

1.4 Монтаж буровых установок агрегатным методом

При этом методе монтажа на площадку, выбранную для строительства буровой, после проведения планировочно-разбивочных и подготовительных работ завозят все агрегаты буровой установки,

буровую вышку или ее элементы и необходимые строительные материалы (камень, песок, цемент, бревна, брусья доски и др.). Одновременно на площадку привозят грузоподъемные механизмы и специальные устройства, необходимые для монтажа буровой установки (подъемники, лебедки, стрелы, краны и т.п.).

Все перечисленное оборудование и материалы располагают на площадке в определенном порядке, обеспечивающем рациональную последовательность сборки и монтажа буровой установки (рис. 10.). В зависимости от схемы расположения оборудования и привышечных сооружений готовят рабочую площадку соответствующих размеров. После завоза и размещения всего оборудования на рабочей площадке вышкомонтажная бригада приступает к строительству буровой.

Работы выполняют в несколько этапов. Одним из специфических этапов процесса монтажа бурового оборудования является сборка и монтаж вышки.

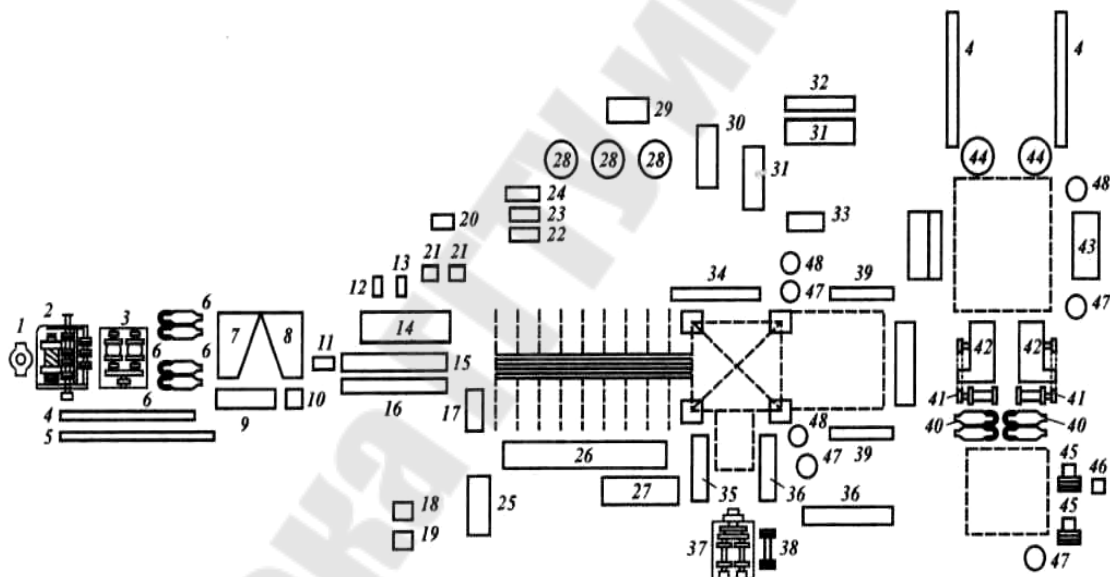


Рис. 10. Рациональная схема расположения оборудования и материалов на площадке при монтаже буровой установки агрегатным методом:

1 - ротор; 2 - лебедка буровая; 3 - редуктор с двумя электродвигателями; 4 - компенсатор; 5 - стояк; 6 - станция управления электродвигателями на редукторе и агрегате форсированного бурения; 7 - пояса вышки; 8 - тяги вышки; 9 - хомут; 10 - болты для вышки; 11 - кронблок; 12 - металлический наголовник; 13 - детали козел вышки; 14 - ноги вышки; 15 - ноги, пояса и тяги подъемника; 16 - двутавровые балки и несущие трубы подъемника; 17 - мелкие детали подъемника; 18

- пульт; 19 - строительная лебедка; 20 - инструментальная будка; 21 - электролебедка подъемника; 22 - детали подкронблочной площадки; 23 - детали балкона верхового рабочего; 24 - обшивочный материал балкона верхового рабочего; 25 - лестницы и площадки; 26 - стойки, доски, трубы для приемного моста; 27 - доски для пола буровой и сарая агрегата форсированного бурения; 28 - запасные чаны; 29 - лесоматериал для площадки под запасные чаны; 30 - стойки под желоба; 31 - желоба; 32 - доски для ходов циркуляции; 33 - ящик для цемента; 34 - брусья и бревна для рамы и фундаментов буровой; 35 - лесоматериал для сарая агрегата форсированного бурения; 36 - щиты для буровой и сарая агрегата форсированного бурения; 37 - агрегат форсированного бурения; 38 - карданный вал ПИР; 39 - лесоматериал для агрегатного сарая; 40 - станция управления к электродвигателям для насосов; 41 - электродвигатели к насосам; 42 - насосы; 43 - щиты; 44 - приемные мерники для насосов; 45 - трансформаторы; 46 - масляный выключатель; 47 - камень; 48 - песок

Современные буровые установки комплектуют металлическими вышками двух основных типов: башенные и мачтовые, в частности, А-образные. Вышки башенного типа и А-образные вышки имеют принципиальное конструктивное различие, определяющее разные приемы и методы их монтажа.

Вышки башенного типа представляют панельную металлическую четырехгранную башню, состоящую из наклонных ног, которые связаны горизонтальными поясами при помощи угловых соединительных хомутов, затянутых в стыках элементов ног болтами. Жесткость конструкции придается диагональными растяжками, установленными в каждой секции панели. Таким образом, вся вышка состоит из отдельных элементов, которые при монтаже собирают в единую металлическую конструкцию.

Конструкция А-образных вышек представляет две наклоненные металлические мачты, выполненные в виде отдельных несущих конструкций (из профильного проката или труб). Элементы мачт собирают при помощи быстро соединяющихся устройств. Это позволяет осуществить легкую транспортировку вышки и быстрый монтаж и демонтаж.

Наиболее распространенные методы монтажа вышек башенного типа:

«снизу вверх» при помощи специальных монтажных стрел;

«сверху вниз» посредством специального подъемника.

Помимо этих двух методов применяется монтаж вышки в горизонтальном положении с последующим подъемом при помощи вспомогательных стрел и лебедок.

Монтаж вышки «снизу вверх» при помощи шагающих стрел

Перед началом монтажа вышки производят контрольную проверку «шагающих стрел» и их оснастки.

Шагающая стрела (рис. 11.) представляет трубу диаметром 150 мм длиной 9 м. На обоих концах трубы закреплены ролики с предохранительными скобами предупреждающие соскакивание каната (рис. 11, I). На трубе устанавливают четыре хомута элеватора - два крепежных и два поворотных.

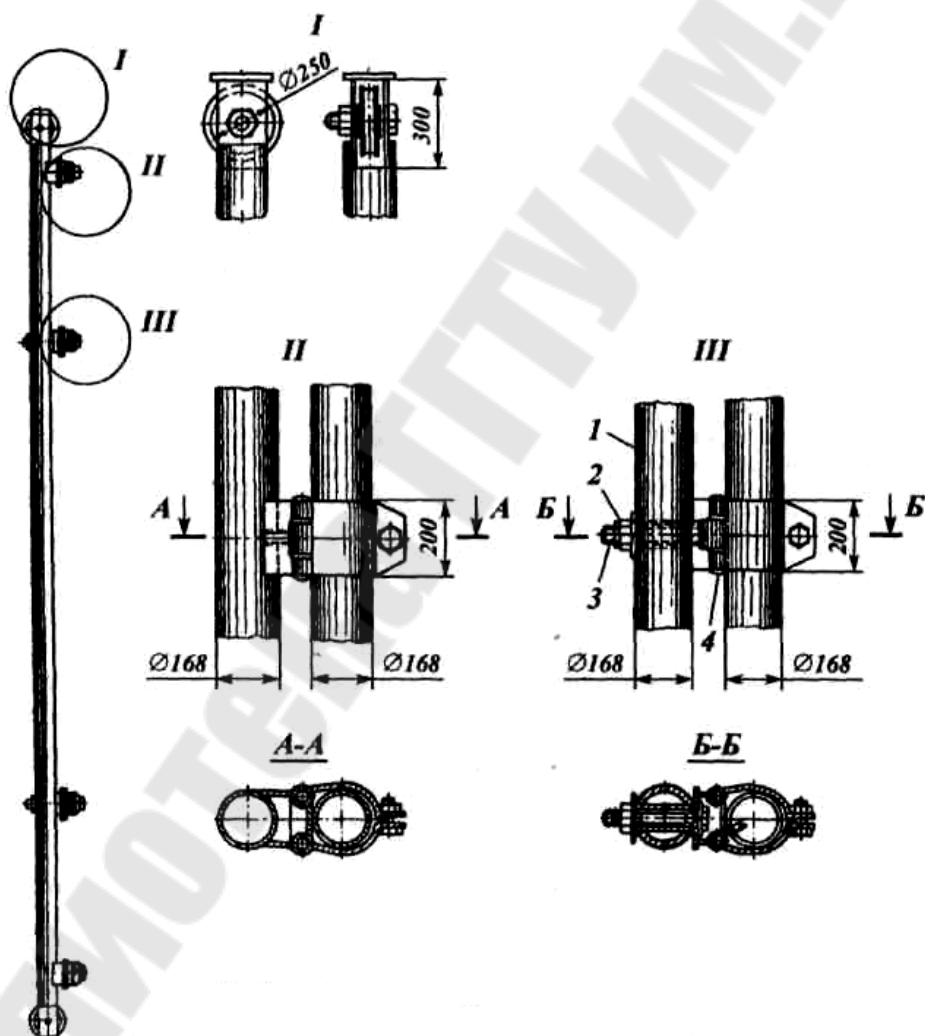


Рис.11. Монтажная стрела:

1 – труба стрелы; 2 – гайка; 3 – болт; 4 - штырь

Крепежные элеваторы (рис. 11, II) размещают на расстоянии 0,5 м от осей блоков, смонтированных по концам трубы, а от осей этих элеваторов на расстоянии 1,5 м монтируют поворотные элеваторы (рис. 11, III). При помощи вращающихся элеваторов стрела перемещается вверх по ноге вышки и закрепляется ими; крепежный элеватор фиксирует стрелу относительно ноги вышки. Чтобы стрела под нагрузкой не перемещалась, вдоль ноги на внутренней стороне элеваторов, обращенных к ноге, закрепляют сухари, которые при затяжке элеватора обеспечивают необходимую надежность крепления.

Перед началом монтажа вышки в центре ее основания укладывают пояса вышки, собранные болтами с угловыми хомутами, как это показано на рис. 12. Затем устанавливают нижние элементы ног с опорными плитами, прикрепляемые к рамным брусам анкерными болтами. Внизу для придания жесткости собирают нижний монтажный пояс.

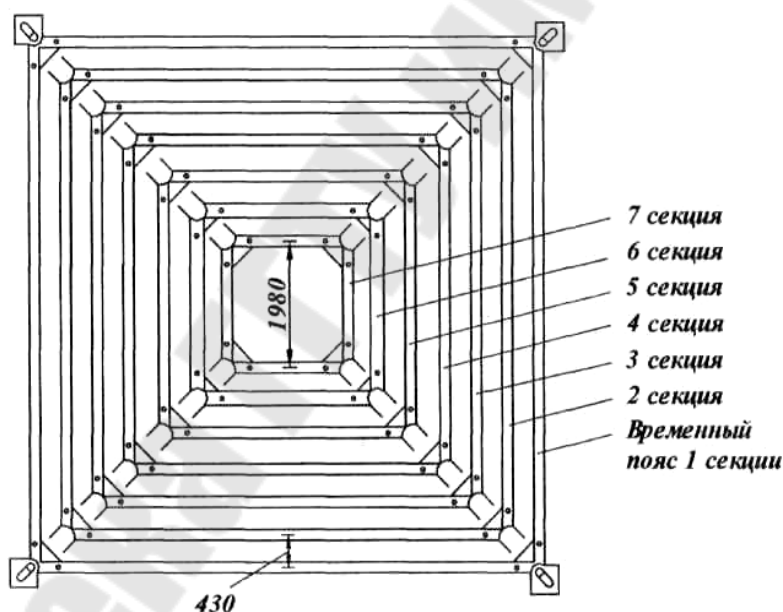


Рис.12 Схема сборки поясов вышки на полу буровой

При помощи монтажных лебедок или тракторных подъемников и блоков, закрепленных на ногах вышки, подтаскивают «шагающие стрелы», которые вращающимися элеваторами закрепляют ниже углового хомута на ногах вышки. Закрепив поворотный элеватор канатом, идущим от лебедки и огибающим верхний ролик стрелы, стрелу поворачивают на 180° . При этом стрелу длинным плечом поворачивают кверху (рис. 13) и нижним элеватором, находящимся на коротком ее плече, прикрепляют к ноге вышки.

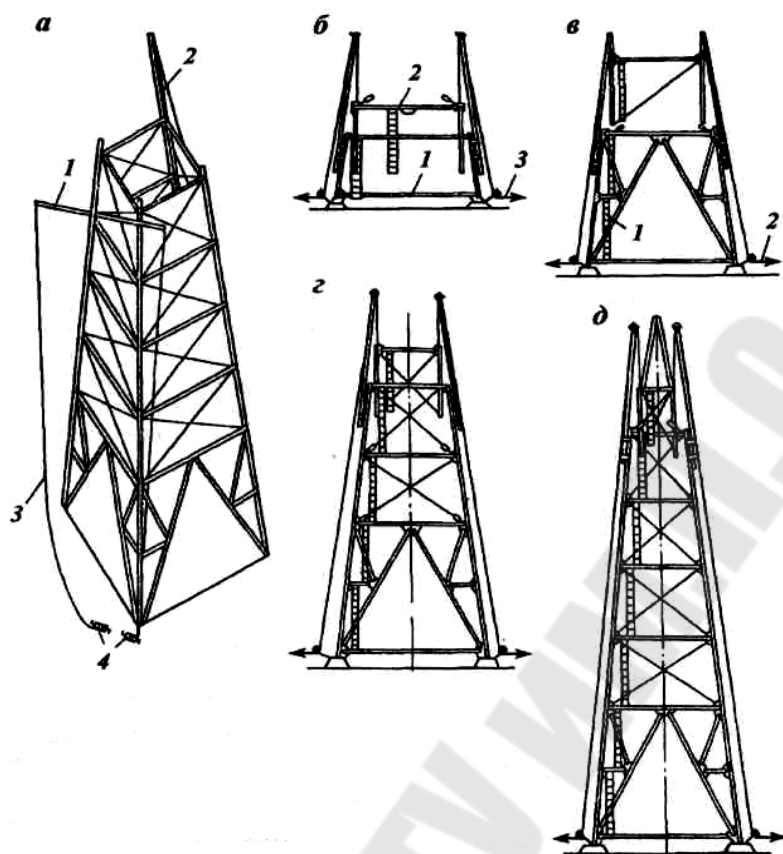


Рис. 13. Схема сборки вышки монтажными стрелами:

а - общий вид сборки: 1 - стрела в момент поворота; 2 - стрела после поворота; 3 - стальной канат; 4 - лебедка; б - сборка первой и подъем второй секции: 1 - первая секция; 2 - вторая секция; 3 - трос на лебедку; в - подъем третьей секции: 1 - стремянка; 2 - трос на лебедку; г - сборка последующих секций; д - сборка последней секции

Когда стрелы установлены и закреплены, приступают к подъему собранного на полу буровой пояса с прикрепленными по углам его элементами ног. Когда пояс при помощи лебедок поднимают на высоту несколько более 4 м, элементы ног на подвесках принимают вертикальное положение, а нижние их концы легко могут быть заведены в угловые хомуты на уже смонтированные элементы ноги нижней секции.

Заведенные в хомуты концы элементов ног закрепляют болтами, после чего освобождают подвески, а на верхние концы элементов ног устанавливают висящий на стрелах собранный пояс секции. Одновременно с этим к верхним углам каждой секции подвешивают диагональные тяги вышки, которые также прикрепляют к хомутам.

Для удобства монтажа на каждом углу секции навешивают лестницы-стремянки высотой 4-5 м, по которым, когда секция поднята, поднимаются четверо рабочих (на каждый угол по одному), которые одновременно заводят четыре элемента ног в хомуты ранее собранной секции. Для облегчения соединения элементов ног с хомутами вышки посредством болтов следует вначале закрепить диагональные тяги, а затем, регулируя их натяжение, добиваться сопряжения отверстий в хомуте или элементе ноги.

Когда секция собрана, производят очередной поворот стрелы. Для этого верхний поворотный элеватор закрепляют на поднятом элементе ноги, а нижние элеваторы (поворотный и крепежный) раскрепляют; затем стрела поворачивается нижним концом кверху, и ее вновь закрепляют крепежным элеватором. После закрепления стрелы в новом положении приступают к подъему следующих секций. Так поднимают всю вышку, включая и верхнюю секцию.

По окончании монтажа вышки стрелы демонтируют и производят монтаж маршевых лестниц и балконов. Монтаж при помощи шагающих стрел в настоящее время имеет ограниченное применение.

Монтаж вышек методом «сверху вниз»

Монтаж «сверху вниз» буровых вышек башенного типа предусматривает сборку их, начиная с верхней секции вышки - подкронблочной площадки, кронблока и кончая секциями, расположенными внизу. При этом одновременно со сборкой металлоконструкций монтируют навесные элементы - балконы, площадки, лестницы.

Началу монтажа вышки предшествует монтаж подъемника (рис.14), который состоит из четырех парных стоек 1, устанавливаемых на полу буровой на каждом углу сооружаемой вышки. Стойки вверху и внизу связаны трубчатыми поясами и расжаты диагональными тягами 3, позволяющими придать подъемнику правильную и жесткую форму.

Между парными стойками уложены траверсы 6 из двутавровых балок, передвигающиеся при помощи талевых систем, подвешенных по углам между стойками. Верхние блоки 2 талевых систем закреплены в наголовниках стоек, а нижние 2 - на концах траверс.

На траверсах свободно размещены две мощные несущие трубы 4 диаметром 250 мм, которые используются для подхвата поднимаемых секций вышки. С наружной стороны подъемника монтируют две однобарабанные редукторные лебедки грузоподъемностью по 20 т.

Барабаны разделены ребордой пополам; каждая половина предназначена для навивки троса талевой системы одной стойки.

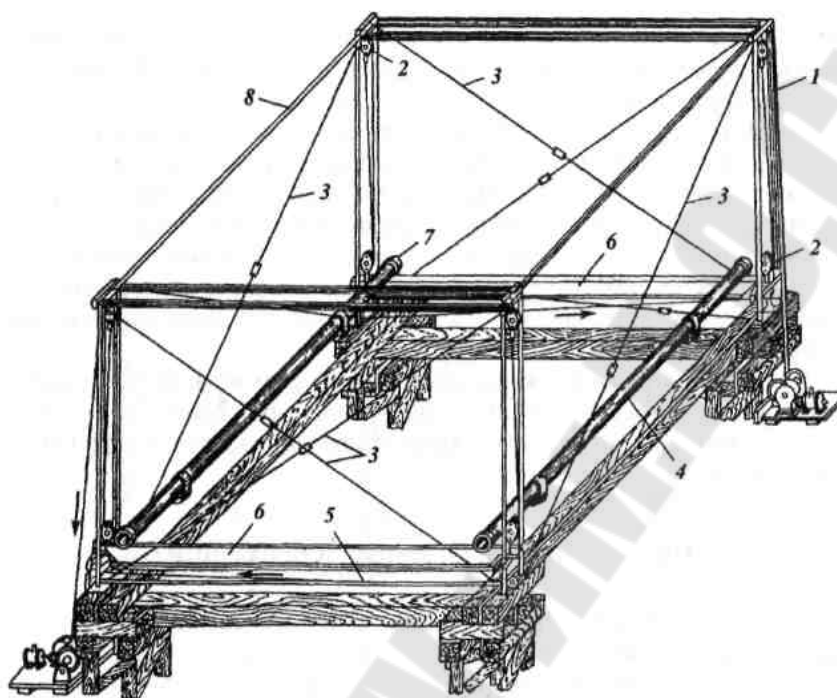


Рис.14 Подъемник Кершенбаума

1 – стойка; 2 – полиспаст; 3 – диагональная тяга; 4 – несущая труба; 5 – нижний пояс; 6 – траверса; 7 – ограничитель; 8 – верхний пояс.

Подъемник собирают на полу буровой. На полу агрегатного укрытия монтируют первую раму подъемника, а на мостках вторую, затем при помощи лебедок подъемника и вертикальной вспомогательной стрелы поднимают одну из рам и надежно закрепляют ее оттяжками. К этой раме прикрепляют блочек, при помощи которого также лебедкой подъемника поднимают вторую раму. Поднятые рамы связывают трубчатыми поясами и растягивают диагональными тягами. Балки-траверсы подвешивают на талевых системах, размещаемых на каждой парной стойке. Поверх траверс укладывают две несущие трубы. Грузоподъемность собранного и отрегулированного подъемника при закрепленных растяжках до 24 т.

В настоящее время для форсирования сборки вышек при индустриальном методе монтажа подъемник модернизирован. Модернизированный подъемник позволяет поднимать одновременно

две секции вышки, в связи, с чем его высота увеличилась до 8,2 м, а грузоподъемность до 65 т.

После сборки подъемника на полу буровой в центре между его стойками монтируют верхнюю секцию вышки. Вначале собирают пояса и хомуты верхней секции, закрепляют скобы диагональных тяг, подкронблочные патрубки и наголовники. Производят сборку верхней секции, монтируют подкронблочные балки и кронблок; затем устанавливают кронштейны из брусьев, по которым настилают пол подкронблочной площадки и устанавливают прочные перила. При сооружении площадки предусматривается выступ в одну сторону на 0,8 м, который служит опорой для маршевой лестницы.

К собранной секции подкатывают несущие трубы, которые лежат на траверсах подъемника. Эти трубы хомутами надежно соединяют с поясами собранной секции вышки. К этим же трубам по углам собранной секции на мягких подвесках прикрепляют элементы ног следующей секции вышки. По углам на поясах подготовленной к подъему секции подвешивают четыре лестницы-стремянки. Затем, включив лебедки подъемника, поднимают траверсы. Вместе с траверсами поднимаются несущие трубы, на которых подвешена собранная секция.

Подняв секцию на высоту 4,3 м, по лестницам-стремянкам поднимаются четверо монтажников, каждый на своем углу вышки; они заводят элементы ног вышки, висящие на подвесках, в хомуты и закрепляют их соединительными болтами. Спустившись, монтажники устанавливают на нижние концы элементов ног сборочные хомуты и скобы диагональных тяг.

После затяжки узлов крепежными болтами собранную секцию опускают на деревянные подкладки, уложенные на полу буровой. Затем устанавливают пояса собираемой секции, натягивают диагональные тяги, создавая этим жесткость конструкции.

Когда новая секция собрана, открепляют хомуты, подвешенные на несущих трубах, от поясов верхней секции и траверсы вместе с несущими трубами опускают вниз. Хомутами несущие трубы прикрепляют к поясам вновь собранной секции, включают лебедки, и начинают новый подъем на 4,3 м.

Операции по подъему остальных секций аналогичны рассмотренным и представлены на рис. 15.

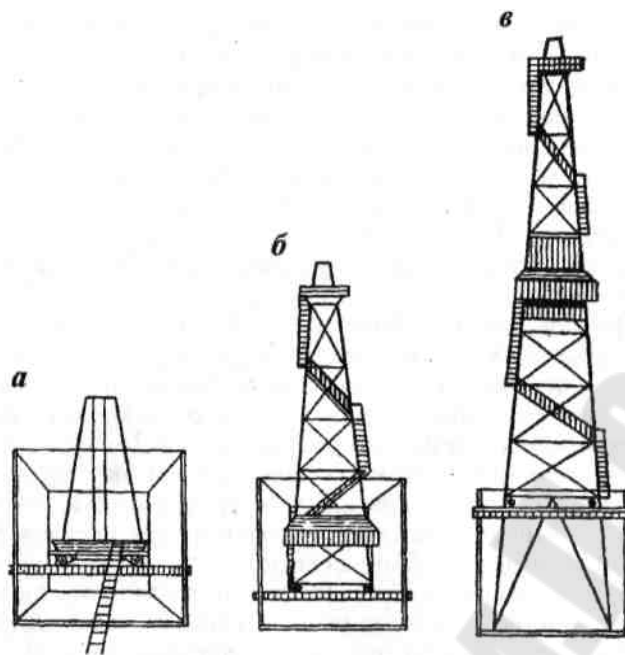


Рис.15 Схема сборки вышки при помощи подъемника
 а – сборка верхней секции; б – подъем пятой секции с балконом;
 в – поднятая вышка

По мере увеличения высоты вышки для предупреждения её падения собранную часть крепят оттяжками. Одновременно с монтажом металлических узлов ведется монтаж балконов, маршевых лестниц, пальцев, необходимых ограждений и т.д. Поскольку габаритные размеры подъемника ограничены, монтаж маршевых лестниц производят только до шестого пояса вышки, считая от верха.

После сборки вышки подъемник разбирают, а вышку при помощи домкратов центруют по отвесу относительно центра будущей скважины. С этой целью между ногами вышки натягивают шнуры по диагонали, а с подкронблочной площадки спускают отвес, который при правильной центровке должен совместиться с точкой пересечения шнуров (допуск на центровку 300 мм).

Центровка осуществляется прокладками, устанавливаемыми между опорной плитой ноги вышки и опорной плитой или брусом основания.

Для монтажа вышек башенного типа высотой 53 м применяют подъемник ПВ-45 грузоподъемностью 45 т с полезной высотой подъема 4,7 м, позволяющий собирать вышку с большими габаритами по нижней ее секции (до 10 м).

Монтаж А-образных вышек

А-образная вышка (рис.16) состоит из двух трехгранных или четырехгранных мачт, составленных из цельносварных секций длиной 10-11,5 м, имеет площадку верхового рабочего, магазины для укладки свечей из бурильных труб и подкосы к мачтам. А-образные вышки по сравнению с вышками башенного типа значительно легче и удобнее при транспортировке и монтаже.

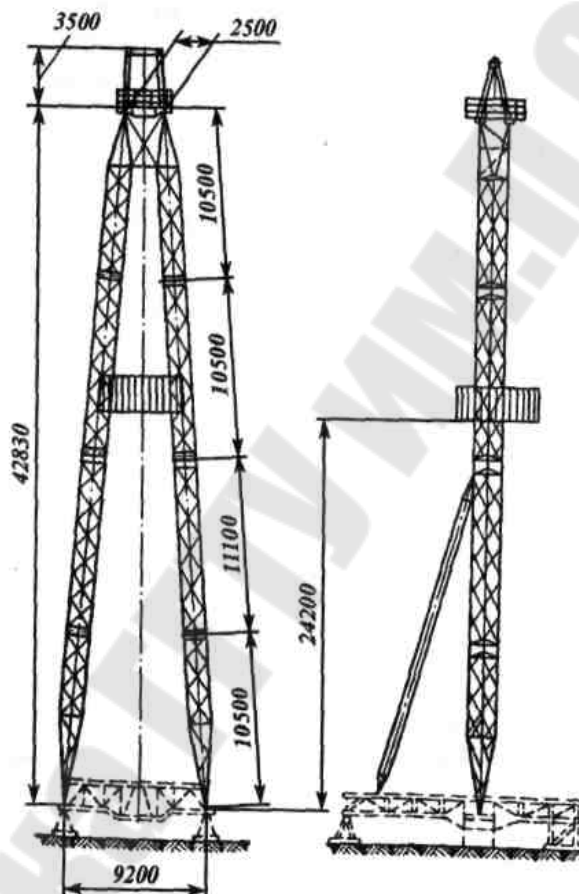


Рис.16 Вышка А-образная мачтовая

Сборку вышки проводят на земле. Цельносварные секции согласно заводской маркировке укладывают с помощью автокрана симметрично вертикальной оси вышки, которая должна быть продолжением оси основания.

Секции при помощи специального зажимного устройства стягивают, образуя жесткую систему из двух мачт (рис.17). Мачты соединяют наголовником с подкронблочными балками, над которыми устанавливают подкронблочную площадку. Вдоль мачт монтируют лестницы с площадками. Шарнирным соединением к мачтам

прикрепляют подкосы и увязывают оттяжки. Нижние основания мачт при помощи специальных пальцев шарнирно соединяют в проушинах на основании буровой установки. После сборки вышки проверяют симметричность ее осей и надежность крепления всех узлов.

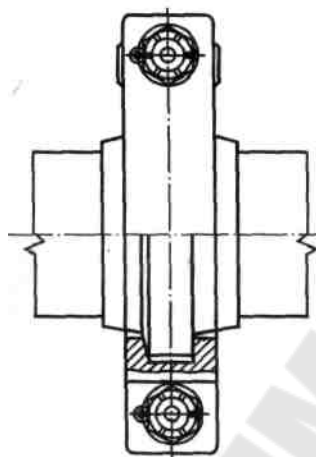


Рис.17. Зажимное устройство, стягивающее секции мачт вышки

Принципиально схемы подъема мачтовых вышек различных типоразмеров аналогичны и незначительно различаются лишь конструктивными особенностями механизмов подъема и способами их крепления. Так, для подъема А-образной вышки применяют монтажную стрелу, шарнирно закрепленную на специальном лежне. Для этого перед основанием установки роют приямок, куда укладывают лежень, представляющий два деревянных бруса, уложенных на дне вдоль приямка, на которых болтами собраны поперечные брусья. В поперечных брусьях предусмотрены места для укладки опорных цапф монтажной стрелы. Горизонтальность укладки лежня в приямке проверяют по уровню.

Затем подтягивают монтажную стрелу, оснащенную талевой системой, надежно закрепляют нижний конец ее в лежне, закрепив его специальными упорами в основании буровой установки. Верхний блок талевой системы монтируют в голове стрелы, а нижний крепят на основании буровой установки.

Талевую систему оснащают стальным тросом, при этом неподвижный конец ее закрепляют на кронблоке, а ходовой конец - на барабане лебедки буровой установки. После проверки правильности монтажа стрелы и перемещения ее без заеданий и перекосов производят увязку вышки с наголовником стрелы. При этом концы

канатов увязки мачт вышки должны быть строго равны, в противном случае при подъеме может нарушиться соосность вышки с основанием, что вызовет аварию. На рис. 18 показана схема оснастки и подъема А-образной вышки.

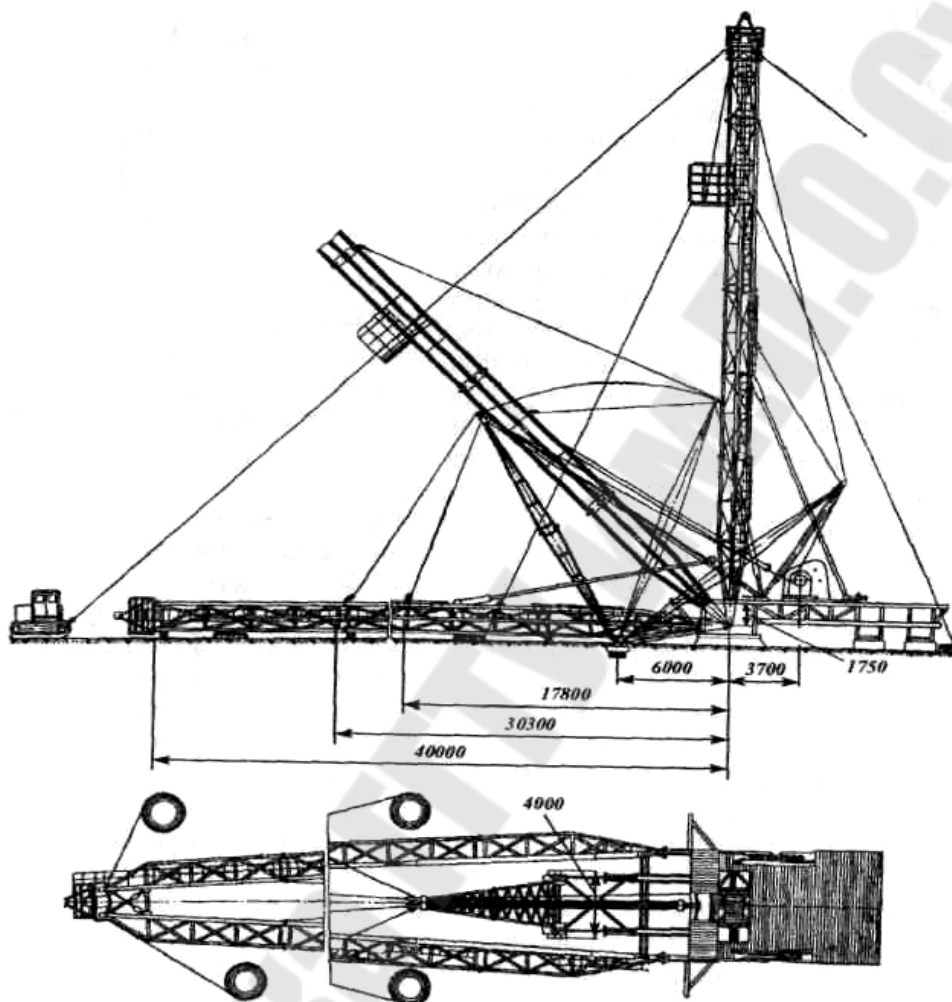


Рис.18. Оснастка и подъем вышки

Для проверки правильности оснастки всей системы включают лебедку буровой установки; вышку поднимают на 1,5-2 м и выдерживают в таком состоянии 5-10 мин на тормозе лебедки. Затем ее опускают на выкладки и монтируют площадку верхового рабочего. Далее, прикрепив две оттяжки вышки, идущие от подкронблочной площадки к двум тракторам, установленным с противоположной стороны от ходового конца, идущего на лебедку, начинают подъем вышки. Подъем производят на минимальной скорости лебедки буровой установки, при этом необходимо постоянно контролировать равномерность нагрузки канатов талевой системы, канатов увязки

вышки и движение нижнего конца подкосов вышки по направляющим на основании установки. Подкосы должны перемещаться плавно, без рывков и толчков, также плавно должна подниматься вышка.

По мере подъема вышки страхующие тракторы перемещают в сторону основания, чтобы закрепленные на них оттяжки имели во время подъема некоторую слабинку. Когда нижние концы подкосов войдут в башмаки на основании их стопорят пальцами и фиксируют чекой. Затем при помощи винтовых домкратов вышку центрируют и закрепляют растяжками.

Недостатками агрегатного монтажа буровых установок являются большая длительность, трудоемкость и высокая стоимость монтажных работ, значительный износ отдельных элементов буровой установки как следствие неоднократного монтажа-демонтажа и погрузки-разгрузки, длительное и нерациональное использование транспортных средств для перевозки отдельных агрегатов, потери материалов при переходе на новую точку бурения.

Эти недостатки определили рациональность перехода к мелкоблочному, а затем крупноблочному (индустриальному) методам монтажа.

1.5 Мелкоблочный монтаж буровых установок

При этом методе монтажа отдельные объекты и привышечные сооружения буровой установки объединяют в группы и крепят на специальных основаниях; в результате вся буровая установка представляет собой отдельные блоки, соединяемые на площадке будущей скважины.

Основания предназначаются для монтажа на них отдельных агрегатов, коммуникаций и укрытий буровой установки, а также для транспортировки закрепленного на них оборудования с одной площадки бурения на другую. Как правило, основание представляет пространственную металлическую конструкцию из отдельных ферм, на каждой из которых смонтирован агрегат, составляющий вместе с фермой мелкий блок. Размеры блока позволяют транспортировать его волоком тракторами или на специальных транспортных средствах по дорогам общего назначения.

Установку оборудования на металлическое основание, изготовленное из отработанных труб или профильного проката, производят кранами на вышккомонтажной базе.

По сравнению с монтажом агрегатным (индивидуальным) методом мелкоблочный монтаж характеризуется меньшей трудоемкостью и длительностью, более низкой себестоимостью и меньшим износом элементов оборудования при монтаже-демонтаже. Мелкоблочный монтаж привел к слиянию строительных и монтажных работ и появлению комплексных бригад монтажников. Появилась возможность овладения работниками вторыми и третьими профессиями, резко уменьшились простои, повысилась производительность труда и уменьшилась длительность монтажа.

Мелкоблочный метод монтажа широко применяют в разведочном бурении, а также и в эксплуатационном бурении в тех случаях, когда невозможно использовать крупноблочный монтаж. Число блоков, на которых монтируется все оборудование буровой установки, и их конструктивные особенности зависят от географических и климатических условий, а также от степени освоения месторождения. Число блоков колеблется от 10 до 20. Наиболее распространенной схемой мелкоблочного метода монтажа является схема, включающая 12 блоков.

В комплексе конструкций мелкоблочных оснований первый блок включает буровую вышку, стояк и талевую систему. Второй блок - агрегатный (рис.19), состоит из ротора 4, буровой лебедки 3, двухмоторного редуктора 2 и саней 1, на которых установлен металлический каркас, обшитый щитами.

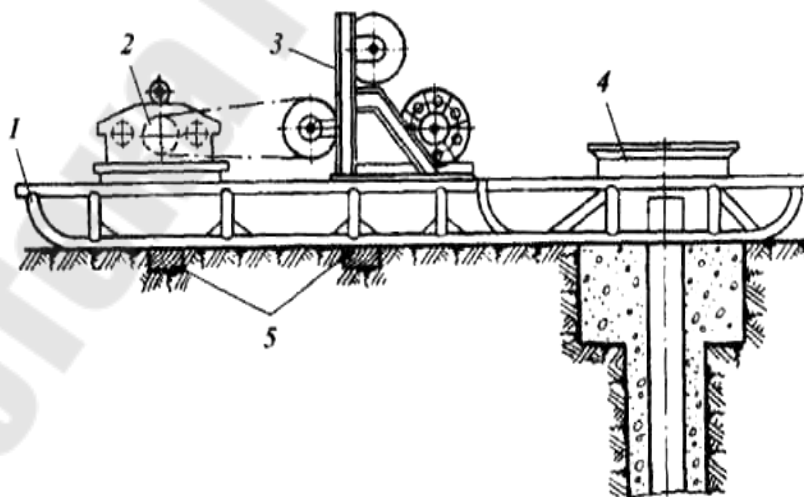


Рис. 19. Агрегатный блок:

1 - сани-основание; 2 - редуктор с электродвигателями; 3 - лебедка; 4 - ротор; 5 - брусья

Третий блок состоит из двух саней-подсвечников, поверх которых настлан пол буровой и уложены площадки-подсвечники. Блок индивидуального привода к ротору представляет собой сани-основание с установленными на них коробкой скоростей ПИР, электродвигателем и укрытием.

Одним из основных является блок бурового насоса с электродвигателем (рис.20.), представляющий собой сани-основание с установленными на них укрытием и оборудованием. Комплект двух блоков - это насосная установка буровой. Конструкция остальных блоков аналогична описанным.

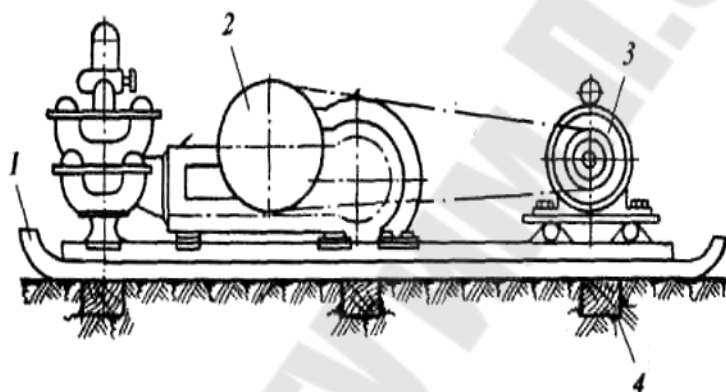


Рис.20. Блок насоса с электродвигателем:

1 - сани; 2 - насос; 3 - электродвигатель; 4 - брусья

Процесс мелкоблочного монтажа буровых установок сводится к комплексу подготовительных (прокладка коммуникаций - дорог, электролиний, планировка монтажной площадки, устройство фундаментов под блоки, транспортировка смонтированных блоков, механизмов и установка их на площадке) и монтажных работ (соединение блоков между собой, устройство шахтового направления, работы электромонтажные и по обвязке трубопроводов).

Блоки устанавливаются в определенной последовательности.

Блок сани-основание под буровую вышку затаскивают при помощи тракторов на фундамент и прикрепляют к якорям. Затем затаскивают и устанавливают блок из саней-подсвечников и между ними агрегатный блок, после чего проводят работы по установке и бетонированию шахтового направления. Затем монтируют блок передвижного приемного моста, который подтаскивают и устанавливают со стороны запроектированного входа. Блок ПИР монтируют с правой стороны буровой, а блок станции управления - сзади агрегатного блока.

Насосные блоки устанавливаются на специально отведенной для них площадке, а блоки глиномешалки, приемных емкостей, циркуляционной системы, понизительной трансформаторной подстанции - в зависимости от конкретных условий расположения монтажной площадки.

Разработка схем мелкоблочного монтажа буровых установок на различных нефтегазовых месторождениях проводится в зависимости от конкретных условий: парка используемого оборудования, наличия дорог и транспортных средств, технологических требований, обусловленных особенностями данного месторождения. Тем не менее, по мере освоения мелкоблочного монтажа буровых установок наметилась тенденция к укрупнению блоков и сокращению их числа.

Основные недостатки мелкоблочного монтажа буровых установок:

большая расчлененность на мелкие блоки, которая не позволяет полностью обеспечить создание кинематически увязанных обособленных компоновок;

большая трудоемкость, связанная с монтажом систем освещения, пневмо- и электроуправления, охлаждения и обогрева, каркасов укрытий и дополнительных элементов утепления, что значительно удлиняет этапы строительства и перебазировки буровых установок.

1.6 Крупноблочный монтаж буровых установок

Крупноблочным (индустриальным) монтажом называется монтаж бурового оборудования и привышечных сооружений на транспортабельных крупных блоках с использованием для их передвижения специальных тяжеловозов, а для механизации монтажа - передвижных подъемных кранов; при этом предусматривается также широкое применение строительно-монтажных механизмов для механизации земляных и строительных работ.

Крупный блок - это передвижное сооружение, в состав которого входит определенная группа агрегатов буровой установки с укрытиями и коммуникациями, смонтированными на массивном металлическом основании в общую технологическую схему. При крупноблочном монтаже оборудование монтируется на двух-шести блочных основаниях.

Крупноблочный метод монтажа предусматривает:

1) изготовление крупноблочных оснований и транспортных средств в заводских условиях;

- 2) монтаж агрегатов и укрытий на крупноблочных основаниях;
- 3) транспортировку крупных блоков к месту монтажа буровой установки;
- 4) крупноблочный монтаж буровой установки на точке бурения.

При перевозке блоков все коммуникации, кинематические связи, а также укрытия на каждом блоке не нарушаются. Монтаж буровой сводится к установке крупных блоков на фундаменты и соединению коммуникаций между ними.

В настоящее время применяют различные схемы расположения оборудования и разные конструкции оснований в зависимости от типа буровой установки, поскольку нет единой системы унифицированных крупных блоков. Так, основание буровой установки в зависимости от размещенного на нем оборудования состоит из оснований следующих крупных блоков:

вышечный, на котором устанавливают вышку с механизмом крепления неподвижной ветви талевого каната, устройство для подъема вышки, ротор с приводом, подсвечники, пульт бурильщика, ключ буровой и другое вспомогательное оборудование;

лебедочный, на котором устанавливают буровую лебедку;

приводной (энергетический) для силовых агрегатов;

насосный для буровых насосов;

циркуляционной системы и др.

Для безопасного обслуживания установок в целом в составе оснований или самостоятельно предусматриваются лестницы, переходные площадки, необходимые ограждения.

По прибытии всех блоков на монтажную площадку производят их установку. В течение 2-4 дня буровая установка может быть снята, перевезена и установлена на новой точке.

Значительное повышение монтажеспособности и транспортабельности достигнуто в конструкции буровой установки БУ-3200/200 ДГУ-1М, состоящей из двух основных блоков: вышечно-лебедочного и насосно-приводного.

Основание вышечно-лебедочного блока (рис.21) выполнено двухъярусным. На верхнем ярусе, представляющем рабочую (буровую) площадку, пол которой поднят на отметку 6 м, установлены подсвечники, ротор, вспомогательная лебедка, ключ АКБ, пульт бурильщика. На нижнем ярусе установлены А-образная вышка, устройство для подъема вышки, буровая лебедка, привод ротора, механизм крепления неподвижной ветви талевого каната.

Нагрузки на грунт (фундамент) передаются через шесть опор, установленных под основными несущими балками.

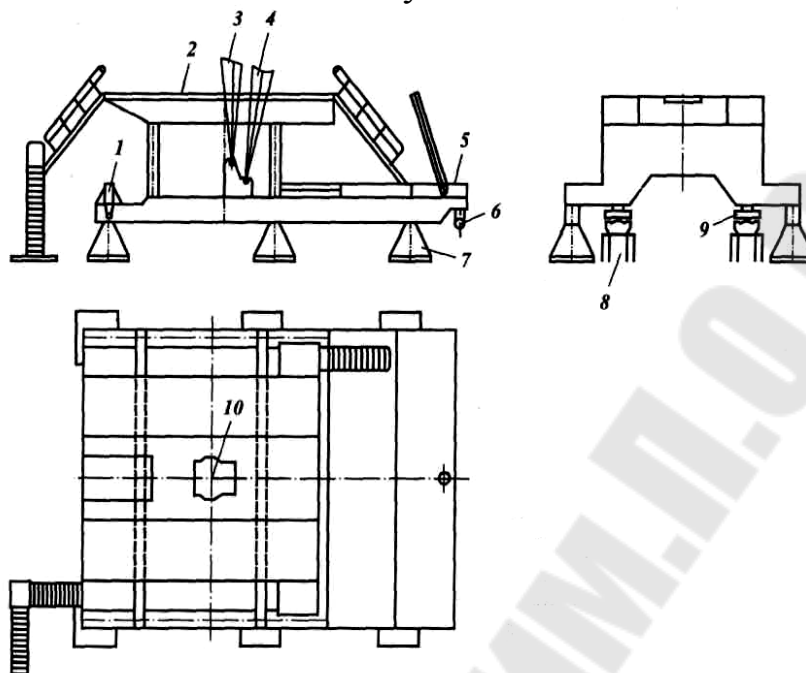


Рис.21. Основание вышечно-лебедочного блока:

1 – балансир транспортного устройства; 2 – верхний ярус (буровая площадка); 3 – вышка; 4 – устройство для подъема вышки; 5 – нижний ярус; 6 – кронштейн под передние тяжеловозы; 7 – опоры; 8 – положение тяжеловоза при транспортировке четырьмя тяжеловозами; 9 – кронштейн под тяжеловоз; 10 – центр скважины.

На основании предусмотрены места установки и крепления элементов транспортного устройства. Транспортирование основания с установленными на нем оборудованием и вышкой осуществляется шестью тяжеловозами ТГП-70.

Основание насосно-приводного блока (рис.22.) выполнено двухъярусным. На верхнем ярусе, состоящем из отдельных рам, размещается привод установки, а на нижнем два буровых насоса. Основными несущими элементами основания являются две двухъярусные рамы, объединенные между собой по торцам нижнего яруса балкой, а по верхнему уровню - рамами под привод установки. Для транспортирования насосного блока на следующую точку бурения предусмотрены транспортные устройства - балка под задние тяжеловозы и кронштейн под передний тяжеловоз.

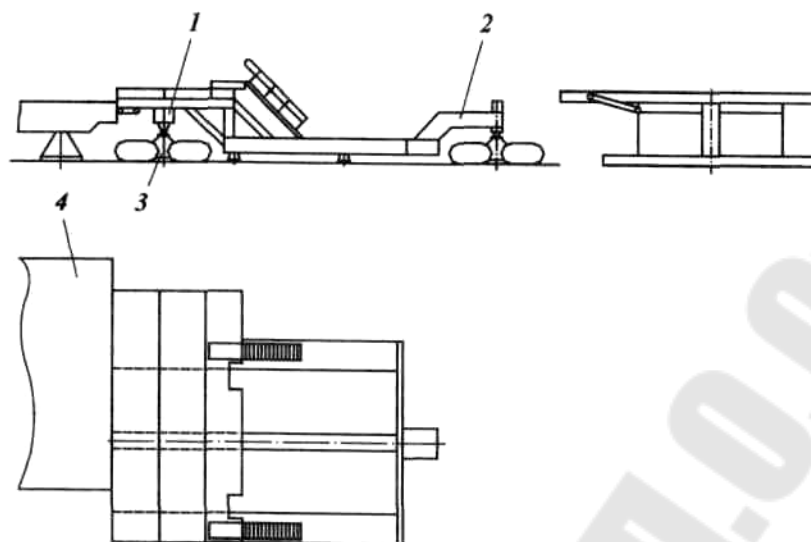


Рис.22. Основание насосно-приводного блока

1 – балка транспортного устройства; 2 – кронштейн транспортного устройства; 3 – тяжеловоз; 4 – основание вышечно-лебедочного блока

В настоящее время широко применяют комбинированные сборно-разборные основания крупных блоков, собираемые из составных частей с помощью фланцевых соединений. Это позволяет перевозить крупные блоки в собранном виде на тяжеловозах, а в разобранном виде на универсальном транспорте.

Таким образом, базой современной буровой установки являются сборно-разборные основания с минимальным числом неделимых элементов и крепежных деталей.

При таком конструктивном решении возможна наиболее целесообразная организация строительства, монтажа и эксплуатации буровых установок.

В заводских условиях основания изготавливают из профильного стального проката, в основном из швеллеров и двутавров. На вышкомонтажных базах для изготовления оснований часто используют отработанные бурильные и отбракованные обсадные трубы. На базах собирают основания и оборудование в крупные блоки, причем предусматривается возможность деления их на более мелкие блоки, если это потребуется в связи с природными и климатическими условиями. Отсюда начинается эксплуатация крупноблочной буровой установки - транспорт крупных блоков к местам бурения скважин с помощью специальных транспортных

средств, монтаж блоков, выполнение буровых работ, демонтаж и переброска установок на новые точки бурения.

При крупноблочном монтаже основные затраты труда приходятся на монтаж - демонтаж разъемных соединений.

Различные конструкции быстроразъемных соединений трубопроводов разного назначения представлены на рис.23.

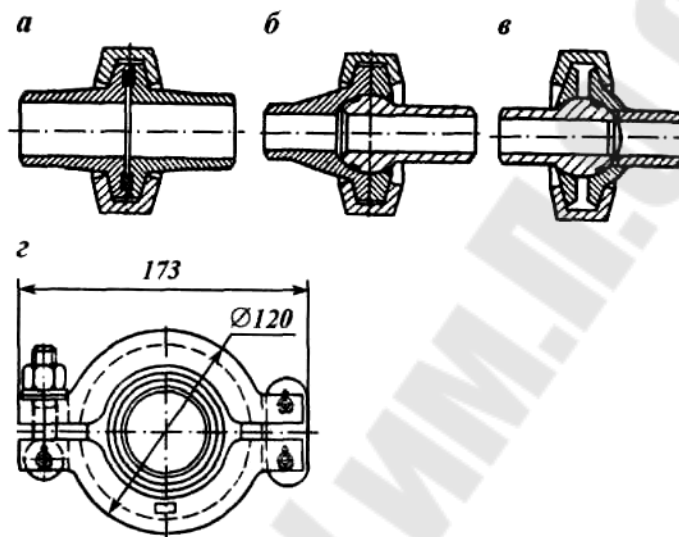


Рис. 23. Быстроразъемные соединения, применяемые при монтаже коммуникаций буровых установок:

а - плоское для труб диаметром 100, 125 и 150 мм; *б* - сферическое для труб диаметром 100, 125 и 150 мм; *в* - сферическое для труб диаметром 25, 50 и 100 мм; *г* - плоское для труб диаметром 50 и 100 мм

Шарнирные соединения допускают изгиб трубопроводов без нарушения плотности, что очень важно при стыковке различных коммуникаций блоков, так как при монтаже таких конструкций возможны и допустимы значительные отклонения. Хомуты (рис.24, *г*) шарнирные или на болтах с обеих сторон применяют также для соединения трубчатых звеньев А-образных буровых вышек.

На эффективность применения крупноблочного метода влияют следующие факторы: объем буровых работ, густота сетки разбуривания месторождения, рельеф местности и климатические условия, наличие и характер коммуникаций и др. Наибольшую эффективность дает применение крупноблочного метода монтажа на месторождениях, расположенных на открытых непересеченных местностях с густой сеткой разбуривания, т.е. главным образом в эксплуатационном бурении.

В связи с многообразными условиями, в которых приходится монтировать буровое оборудование, целесообразно пользоваться различными методами монтажа. Так, уже много лет существует конструкция моноблока, т.е. совмещение в одном передвижном блоке всей буровой установки; подобные установки (передвижные и полупередвижные) используют для неглубокого бурения. Крупноблочный метод монтажа не может быть использован в пересеченной и горной местности, при перевозке оборудования на большие расстояния через топи, болота и широкие реки из-за необходимости больших затрат времени, средств и труда на подготовку трасс и перевозку крупных блоков. В подобных условиях более рационален мелкоблочный, а иногда даже расчлененный метод монтажа.

2. Монтаж и эксплуатация подъемного комплекса буровой установки

2.1 Монтаж и техническое обслуживание буровой лебедки

Буровая лебедка предназначена для производства СПО при смене инструмента, спуске обсадных колонн, удержания инструмента на весу, ручного и автоматического регулирования подачи долота при бурении.

Лебедки монтируются на основаниях вышечного лебедочного блока на уровне пола буровой (БУ-3Д) или ниже его (БУ 3200/200 ЭУК и др.).

Верхнее и нижнее расположение лебедки зависит от конструкции оснований.

Лебедку устанавливают строго по заданным в чертежах координатам, при этом основная база – центр подвышечного основания, являющийся центром ротора, продольная ось буровой установки, а также продольные и поперечные оси барабана лебедки. Для буровых установок с цепным приводом ротора от лебедок место установки лебедки определяют по расстоянию от центра ротора до средней плоскости между зубьями цепного колеса приводного вала. У большинства роторов это расстояние равно 1370 мм. Лебедку устанавливают так, чтобы цепное колесо, передающее вращение ротору, находилось в той же плоскости, что и цепное колесо на приводном валу ротора.

Если ротор еще не установлен, определяют центр скважины по пересечению диагоналей вышки или по пересечению продольной и поперечной оси вышки и от него на поперечной оси отмеряют расстояние до средней плоскости цепного колеса лебедки, передающей вращение ротору. Расстояние от центра скважины по продольной оси до подъемного вала лебедки определяется размерами цепной передачи.

В случае монтажа лебедки после монтажа ротора место ее установки определяют по цепным колесам ротора и лебедки и центрируют при помощи шнура. Горизонтальность лебедки проверяют по уровню с точностью 0,5–0,8 мм на 1 м. На буровых установках с индивидуальным приводом ротора место монтажа лебедок определяют по продольной оси буровой с таким расчетом, чтобы она находилась на середине барабана лебедки.

После монтажа лебедки и ротора на цепные колеса надевается цепь и передача огораживается защитным кожухом. Кожух крепят к полу буровой так, чтобы его можно было снять в случае ремонта цепи или при смене цепных колес.

При карданной передаче от лебедки на ротор нужна менее точная центровка лебедки относительно ротора.

Коробки передач одновальных лебедок монтируют после установки и крепления лебедок. Центрируют коробки по цепным колесам передач при помощи шнура.

Вспомогательные регулирующие тормоза и холодильники монтируют после проверки и крепления лебедки к основанию. Соосность подъемного вала лебедки с гидротормозом или электромагнитным тормозом проверяют по торцовому и радиальному биению установленных на валах муфт, которое не должно превышать 0,5–0,8 мм. Холодильник соединяют шлангами с гидротормозом и водопроводом.

Техническое обслуживание буровой лебедки (рис.24) начинают с предпусковой подготовки. На первом этапе производят проверку правильности монтажа и сборки основных узлов. Центровку валов и их соосность проверяют с помощью специальных приспособлений. Производят контроль правильности монтажа вращающихся деталей, соединенных с элементами других агрегатов. Цепные колеса и шкивы, работающие в паре, должны быть установлены в одной плоскости.

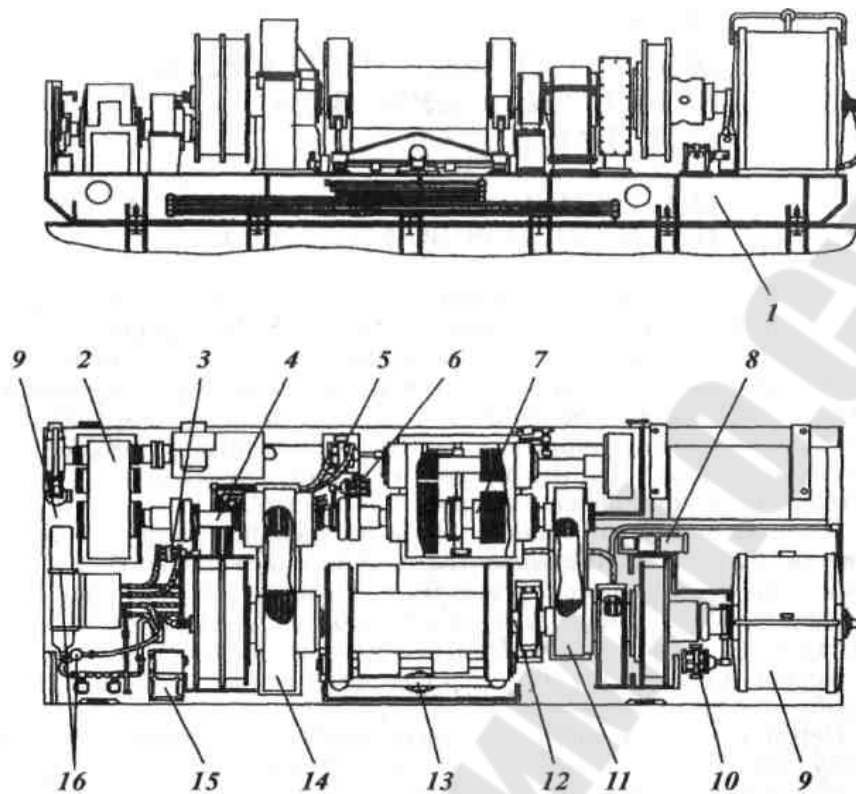


Рис.24. Лебедка буровая типа ЛБУ:

1 - рама; 2 - регулятор подачи долота; 3, 10 - механизм включения; 4 - тихоходный вал; 5 - механизм переключения скоростей; 6 - механизм включения зубчатой муфты; 7 - коробка передач; 8 - насосный агрегат системы смазки; 9 - электромагнитный тормоз; 11, 14 - быстроходная и тихоходная передачи; 12 - подъемный вал; 13 - узлы ленточного тормоза; 15 - командоаппарат с датчиком глубины; 16 - воздухопровод

Правильно смонтированные узлы и отдельные детали лебедки должны быть закреплены соответствующими крепежными деталями. Особое внимание должно быть обращено на надежное крепление талевого каната к барабану лебедки. Болты необходимо затянуть до отказа и законтрить. На барабане должно быть 8-10 витков талевого каната при нахождении крюка на полу буровой.

Перед пуском в работу буровой лебедки производят регулировку ленточного тормоза (рис.25). Проверяют также надежность крепления колодок к ленте тормоза.

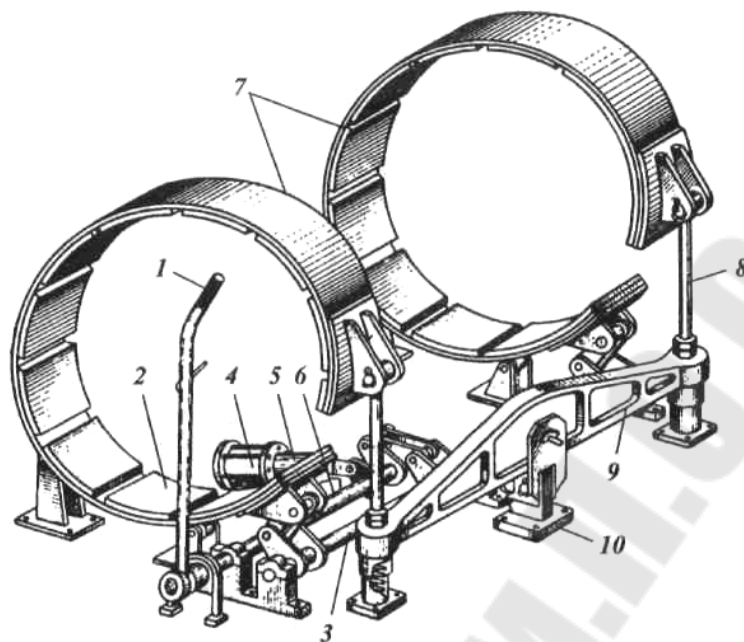


Рис.25. Ленточный тормоз буровой лебедки:

1 - рычаг тормозной; 2 - колодка тормозная; 3 - вал тормозной; 4 - цилиндр пневматический; 5 - шток; 6 - коленчатый вал; 7 - ленты тормозные; 8 - тяга; 9 - балансир; 10 - стойка

Тормозные колодки должны равномерно прилегать к тормозным шкивам. В заторможенном состоянии рукоятка управления лебедкой должна отстоять от пола буровой на 80-90 см. Ход рукоятки при торможении от вертикали не должен превышать 60° . Состояние гидротормоза определяется герметичностью всех соединений. Герметичность шинно-пневматических муфт и их соединений контролируют при подаче сжатого воздуха в пневматическую систему управления.

Пуск в работу буровой лебедки без надежно закрепленных защитных кожухов не допускается.

В процессе эксплуатации буровой лебедки необходимо систематически контролировать зазор между колодками и тормозным шкивом. При отсутствии воздуха в баллоне пневмомуфты зазор должен быть равномерный в пределах 2-3 мм.

Максимально допустимый износ колодок не должен превышать 12 мм.

Регулировку зазоров между колодками и тормозными шкивами производят с помощью регулировочных тяг тормозных лент.

В ходе эксплуатации буровой лебедки необходимо регулярно проверять цепные передачи. Вытянутые цепи укорачивают зачет удаления звеньев цепи. Удлинение цепи обнаруживается по резким ударам и рывкам при работе передачи. Допустимое провисание цепи составляет 0,02 от межцентрового расстояния между звездочками.

В ходе спускоподъемных операций с включенным гидродинамическим тормозом необходимо следить за уровнем воды в холодильнике и не допускать попадания песка и других механических частиц в гидравлическую систему. Если при работе гидродинамического тормоза его корпус раскачивается, то это свидетельствует о нарушении центровки вала тормоза с валом барабана лебедки. Для устранения этого дефекта необходимо произвести центровку валов. Кроме этого через дренажные отверстия гидродинамического тормоза может возникнуть течь воды. Для устранения течи необходимо заменить манжеты. Засорение водоподающего сопла может снизить тормозной момент даже при повышенном уровне жидкости. В этом случае требуется снятие боковых крышек статора и прочистка сопла.

Состояние противозатаскивателя проверяют перед началом спускоподъемных операций. Если крюк на подъем идет с остановками и рывками, это свидетельствует о попадании масла под фрикционные колодки пневмомуфты лебедки.

При эксплуатации буровой лебедки регулярно смазывают трущиеся поверхности согласно инструкции по эксплуатации. Приемку и сдачу каждой вахты бригадой производят путем внешнего осмотра всех узлов и креплений. Не реже одного раза в неделю проверяют все сопряжения на износ и производят их регулировку. Выявленные дефекты устраняют до начала работы и делают запись в вахтовом журнале.

2.2 Монтаж и техническое обслуживание талевого системы

Талевая система – это часть спускоподъемного комплекса, предназначенная для подъема и спуска буровой колонны при проведении спускоподъемных операций, поддержания на весу буровой колонны при бурении, спуске обсадной колонны и выполнении других работ в скважине.

Талевая система состоит из неподвижной группы шкивов – кронблока, установленного в верхней части буровой вышки на подкронблочной раме, и подвижной группы шкивов – талевого блока

с крюком. Талевый блок и кронблок соединены между собой стальным тросом – талевым канатом, один конец которого крепится к барабану лебедки (подвижный, ходовой, тяговый, ведущая ветвь полиспастной системы), а второй конец через специальное устройство – к основанию вышки (неподвижный).

Крепление неподвижного конца каната к основанию буровой вышки с помощью специального устройства обусловлено необходимостью уравновесить горизонтальную составляющую усилия в ведущей ветви, установки на нем датчика измерительной аппаратуры, предназначенной для контроля нагрузки на крюке, а также осуществления перепуска талевого каната для уменьшения его износа. При такой системе число шкивов кронблока всегда на один больше, чем в талевом блоке, а количество ветвей в оснастке – четное.

Кронблок – неподвижная часть талевой системы. Предназначен для удержания на весу подвижной части талевой системы.

Кронблок является одним из основных узлов полиспастного механизма талевой системы. Кронблок представляет собой сварную раму из мощного двутавра, на которой смонтированы опоры и оси со шкивами для талевого каната. Для вышек мачтового типа обычно рама кронблока служит связью в верхней части мачт и входит в комплект вышки. В буровых установках для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения применяют кронблоки трех конструктивных исполнений (рис.26): одноосные 1, двухосные с соосными осями 2 и трехосные с одной несоосной осью 3.

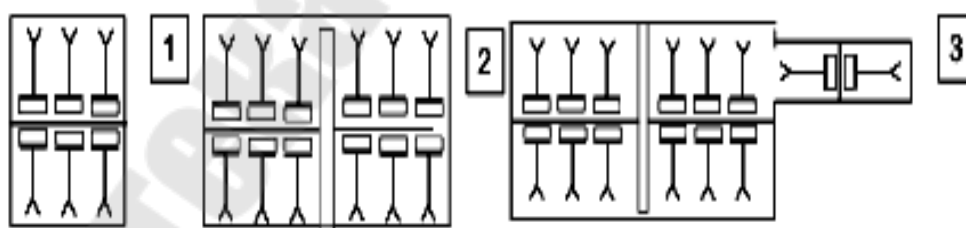


Рис.26. Конструктивные исполнения кронблоков

Одноосные кронблоки используют на легких мобильных буровых установках, а трехосные с несоосной осью – в буровых установках с автоматизированной расстановкой свечей.

Основные параметры кронблоков:

- максимальная нагрузка;
- число канатных шкивов;

- диаметр талевого каната для оснастки;
- диаметр шкива – наружный и по дну канавки.

На рис.27 приведен внешний вид трех основных конструктивных разновидностей кронблоков.

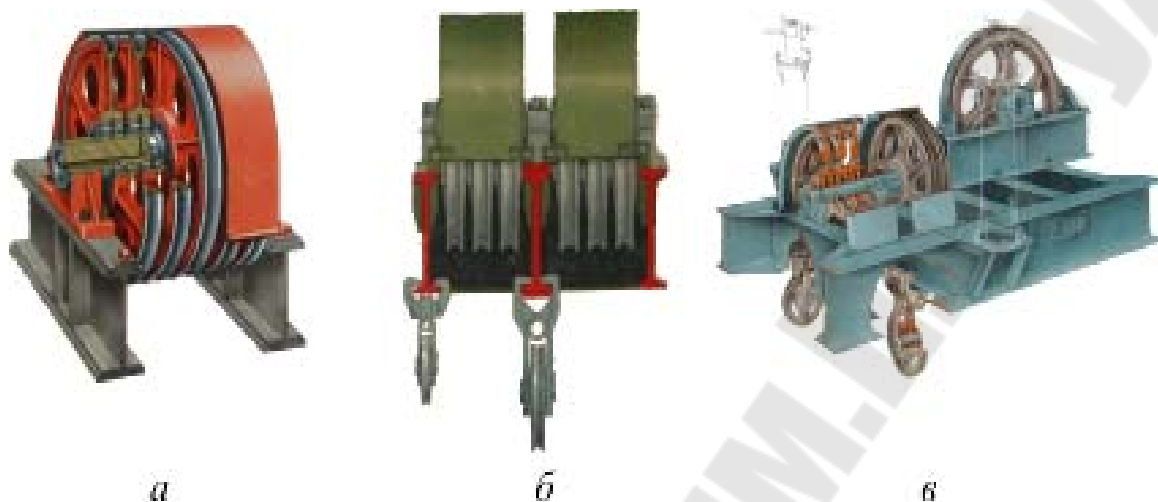


Рис.27. Внешний вид кронблоков:
а – одноосного; б – двухосного; в – трехосного

При монтаже вышек башенного типа с использованием специальных подъемников (Кершенбаума) методом «сверху вниз» вначале монтируется верхняя секция вышки с укрепленной на ней подкронблочной рамой, козлами с монтажным блоком (или без них), ограждением площадки, а затем устанавливается кронблок и закрепляется на подкронблочной раме.

В буровых установках, имеющих А-образные вышки, кронблок монтируют после сборки мачт вышки в горизонтальном положении, поскольку подкронблочная рама является связующим звеном верхней части мачт.

Перед монтажом кронблока должны быть проверены:

- легкость вращения шкивов;
- легкость откидывания кожухов и отсутствия их погнутости;
- надежность крепления всех соединений, особенно держателей вспомогательных блоков;
- наличия шплинтов, контргаяк, винтов;
- наличия смазки во всех подшипниках.

Во время эксплуатации кронблоков необходимо контролировать работу подшипников. Шкивы должны вращаться свободно, без

заедания и шума в подшипниках. Нагрев подшипников выше 70°C недопустим. Если подшипники нагреваются, надо промыть их ручным насосом бензином или керосином, затем минеральным маслом, нагретым до $60\text{...}80^{\circ}\text{C}$, после чего смазать свежей смазкой.

Необходимо следить за износом ручьев шкивов. Шкивы, расположенные ближе к концу каната, идущего к лебедке, несут большую нагрузку, поэтому износ ручьев шкивов неравномерен. При обнаружении этого явления следует повернуть секцию на 180° (в случае применения параллельной оснастки) или поменять местами секции шкивов. Для этого опускают талевый блок, снимают канат со шкивов кронблока, изменяют положение осей со шкивами и вновь производят оснастку.

Необходимо проверять крепление кронблока к вышке и осей кронблока в подшипниках, следить, чтобы реборды шкивов не задевали за защитные кожухи.

Талевый канат

В бурильных установках для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения используют талевые канаты типа ЛК-РО конструкции 6×31 ($1+6+6/6+12$) с металлическим сердечником конструкции 7×7 (м. с.) или органическим сердечником (о. с.). Здесь первая цифра указывает количество прядей, вторая цифра после знака « \times » количество проволок в пряди. Цифры в скобках соответствуют количеству проволок по слоям пряди: 1 – одна центральная проволока; 6 – число проволок одинакового диаметра в первом внутреннем слое; 6/6 – во втором внутреннем слое 6 проволок одного диаметра и 6 проволок другого диаметра (всего 12 проволок); 12 – число проволок во внешнем слое пряди.

Для повышения износостойкости пряди канатов плетут с линейным касанием проволок (ЛК). Плетение с точечным касанием проволок в канатах для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения не применяют. Такое плетение используют в недорогих канатах, используемых для оснастки талевых систем агрегатов для подземного и капитального ремонта скважин.

Не допускается работа каната без успокоителя-стабилизатора и загрязнение частей каната буровым раствором и абразивами.

За состоянием каната должен быть установлен контроль. Запрещается использование канатов, если установлено, что:

- одна из прядей оборвана, вдавлена или на канате имеется расслоение проволок в одной или нескольких прядях;

- выдавлен сердечник каната или пряди;
- на канате имеется деформация в виде волнистости, местного увеличения или уменьшения диаметра каната;
- число оборванных проволок на шаге свивки каната диаметром до 20 мм составляет более 5 %, а на канате диаметром свыше 20 мм – более 10 %;
- на канате имеется скрутка, перегиб, залом;
- в результате поверхностного износа, коррозии диаметр каната уменьшился на 7 % и более;
- на нем имеются следы пребывания в условиях высокой температуры (цвета побежалости, окалины) или короткого электрического замыкания (оплавление от электрической дуги).

Канат отрабатывается периодически с перепуском в процессе проводки скважины с помощью механизма крепления неподвижной ветви талевого каната.

При монтаже и перепусках канатов с металлическим сердечником не допускается отделение прядей каната от сердечника. Сердечник с одной обвитой прядью используют для заплетения петли на конце каната.

Резку каната следует проводить с помощью специальных приспособлений механическими методами. Для резки каната не допускается применение электросварки.

Талевый блок – подвижная часть талевой системы. В самостоятельном виде используют для удержания на весу крюка в БУ с ручной расстановкой свечей и автоматического элеватора в БУ с автоматикой спуско-подъема (АСП) или с комплексом механизмов спуско-подъема (КМСП).

По конструкции различают одноосные и двухосные талевые блоки. Двухосные талевые блоки имеют две разнесенные соосные оси, что позволяет свободно пропускать между ними бурильные свечи. Талевые блоки отличаются также по способу соединения с крюком:

- для подвижного соединения с крюком;
- для жесткого соединения с крюком;
- универсальные – для жесткого и подвижного соединения с крюком.

Требования к талевым блокам во время эксплуатации аналогичны требованиям, предъявляемым к кронблокам, то есть

свободное вращение шкивов без заеданий, шумов и нагрева подшипников свыше 70°C .

Крюки, жестко или шарнирно соединенные с талевым блоком, называют крюкоблоками (рис.28).

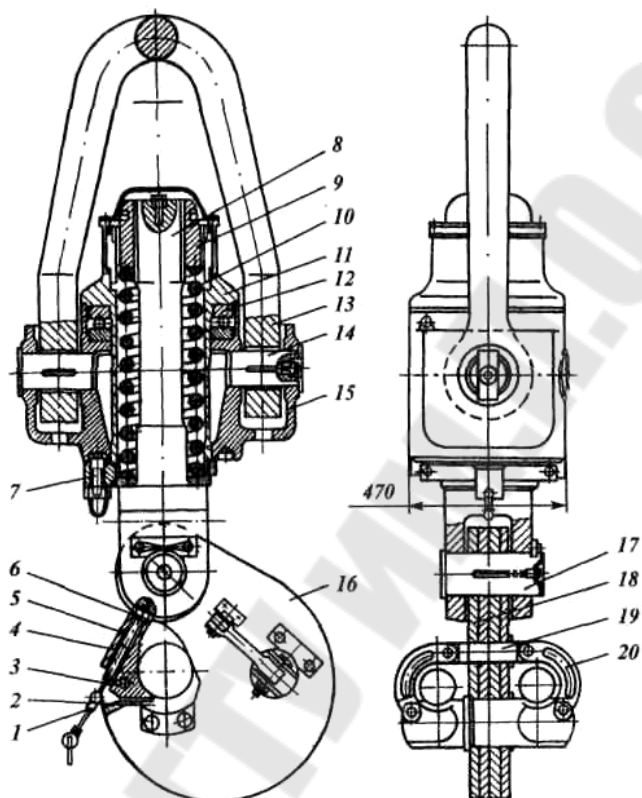


Рис.28. Крюк:

1 - цепочка; 2 - подушка; 3, 14, 17 - палец; 4, 10 - пружина; 5 - предохранительная защелка; 6, 7 - стопор; 8 - ствол; 9 - гайка; 11 - стакан; 12 - подшипник; 13 - штроп; 15 - траверса; 16 - крюк; 18 - пластины; 19 - ось; 20 - скоба

При эксплуатации крюков и крюкоблоков необходимо систематически, не реже одного раза в месяц, проверять зазор между стопорной планкой и гайкой ствола. Стопорная планка болтами крепится к торцу ствола, которые, в свою очередь, должны быть надежно затянуты и предохранены от отвинчивания проволокой. Указанный зазор должен быть не менее 3 – 4 мм.

В начале каждой вахты следует осмотреть рога крюка, штропы и т. д. При наличии видимых трещин в грузонесущих деталях крюка эксплуатация его запрещается. Каждые 6 месяцев крюки должны проверяться на наличие в грузонесущих деталях скрытых усталостных трещин ультразвуковыми или радиационными

дефектоскопами. Необходимо следить за креплением крышки крюка к стакану, поскольку нарушение крепления приводит к падению крышки и тяжелым травмам.

3. Монтаж и эксплуатация гидравлического комплекса буровой установки

Насосно-циркуляционный комплекс буровых установок включает в себя наземные устройства и сооружения, обеспечивающие промывку скважин путем многократной принудительной циркуляции бурового раствора по замкнутому кругу: насос – забой скважины – насос. Многократная замкнутая циркуляция дает значительную экономическую выгоду благодаря сокращению расхода химических компонентов и других ценных материалов, входящих в состав буровых растворов. Важно также отметить, что замкнутая циркуляция предотвращает загрязнение окружающей среды стоками бурового раствора, содержащего химически агрессивные и токсичные компоненты.

Насосно-циркуляционный комплекс буровых установок состоит из взаимосвязанных устройств и сооружений, предназначенных для выполнения следующих основных функций: приготовления буровых растворов, очистки бурового раствора от выбуренной породы и других вредных примесей, прокачивания и оперативного регулирования физико-химических свойств бурового раствора. В состав насосно-циркуляционного комплекса входят также всасывающие и напорные линии насосов, емкости для хранения раствора и необходимых для его приготовления материалов, желоба, отстойники, контрольно-измерительные приборы и др. Оборудование насосно-циркуляционного комплекса монтируют отдельными блоками, которые могут комплектоваться уже на заводе-изготовителе. Блочный принцип изготовления обеспечивает компактность циркуляционной системы и упрощает ее монтаж и техническое обслуживание.

Насосно-циркуляционный комплекс имеет следующий состав:

- желобная система;
- блок очистки и дегазации бурового раствора;
- система шламоудаления;
- блок хранения растворов;
- блок приготовления бурового раствора;
- манифольд;
- насосный блок.

3.1 Монтаж и техническое обслуживание бурового насоса

Главным оборудованием насосного блока являются буровые насосы, от надежной работы которых в значительной степени зависит безаварийная проводка скважины.

Буровые насосы предназначены для нагнетания в скважину промывочной жидкости с целью: очистки забоя и ствола от выбуренной породы (шлама) и выноса ее на дневную поверхность; охлаждения и смазки долота; создания гидромониторного эффекта при бурении струйными долотами; приведения в действие забойных гидравлических двигателей.

На буровой установке обычно монтируют два насоса. Для бурения глубоких скважин монтируют три и более насоса. Количество насосов, входящих в комплект буровой установки, определяется необходимой для промывки скважины и для привода забойного двигателя гидравлической мощностью. Монтаж насосов на буровой сводится к установке их на подготовленной площадке.

Насосы, как правило, устанавливаются на балки металлических оснований. Однако возможна установка их и на деревянные брусья, уложенные в грунт на расстоянии около 500 мм друг от друга. Ввиду значительной массы насоса нет необходимости в специальном фундаменте или креплении насоса к балкам или брусьям.

Насос устанавливают горизонтально по уровню как по длине, так и по ширине. Применение емкости с раствором рекомендуется размещать так, чтобы уровень жидкости в них был выше оси цилиндров насоса. В противном случае коэффициент наполнения насоса уменьшается и снижается производительность. На конце всасывающей трубы надо установить фильтр, а если уровень раствора ниже осей цилиндров, то и обратный клапан. Диаметр всасывающей трубы должен быть не менее диаметра отверстия приемной коробки, т. е. 250 мм, а длина ее (с целью уменьшения гидравлического сопротивления) короткой с минимальным числом изгибов.

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. Для обеспечения устойчивой работы подпорных насосов их следует монтировать ниже уровня бурового раствора в емкостях.

Напорная линия буровых насосов или манифольд предназначена для транспортирования бурового раствора от насоса до вертлюга.

При монтаже манифольда используют трубы заводского изготовления или отработанные бурильные трубы. Соединение труб выполняют на сварке, с уплотнением на фланцах или на быстроразъемных соединениях. На некоторых буровых установках в манифольд устанавливают специальные линейные телескопические и угловые шаровые компенсаторы, которые обеспечивают температурные и монтажные компенсации размеров. Если такие компенсаторы не используются, то необходимо при монтаже обеспечить возможность свободного перемещения трубопроводов при колебаниях их температуры. На стояке, на уровне глаз, установлен манометр, который соединен со стояком через поршневой средоразделитель. Для измерения расхода бурового раствора и давления в манифольде монтируют также датчики компьютеризированных систем контроля технологических параметров.

Буровые гибкие рукава предназначены для подвода от стояка к вертлюгу промывочной жидкости. При монтаже буровой рукав страхуется тросом от падения, на случай порыва или разъединения.

На выходе насосов установлены отсекающие ручные задвижки или, на некоторых новейших буровых установках, запорно-распределительное устройство. Запорно-распределительное устройство представляет собой клапанный распределитель, который позволяет производить оперативное включение в работу одного или двух буровых насосов и их отключение. В запорно-распределительном устройстве используется клапанная группа с бурового насоса. Ручные задвижки установлены также на стояке и горизонтальном участке манифольда. Могут быть смонтированы отводы и дополнительные задвижки в соответствии со схемой обвязки буровых насосов, блоков приготовления и хранения растворов. В манифольде наиболее часто применяют так называемые бугельные задвижки. Всасывающие линии буровых насосов выполнены, как правило, из стальных труб обыкновенного качества диаметром 350–400 мм или выбракованных обсадных труб соответствующего диаметра. Диаметр труб соответствует или больше диаметра приемного коллектора буровых насосов. На всасывающих линиях устанавливают поворотные шиберные задвижки.

Предпусковые работы после монтажа бурового насоса (рис.29) начинаются с проверки горизонтальности размещения насоса на основании, так как перекос насоса может привести к быстрому выходу

из строя крейцкопфа и его направляющих. Перед пуском бурового насоса необходимо произвести осмотр состояния клиновых ремней, а также надежность ограждения всех передач.

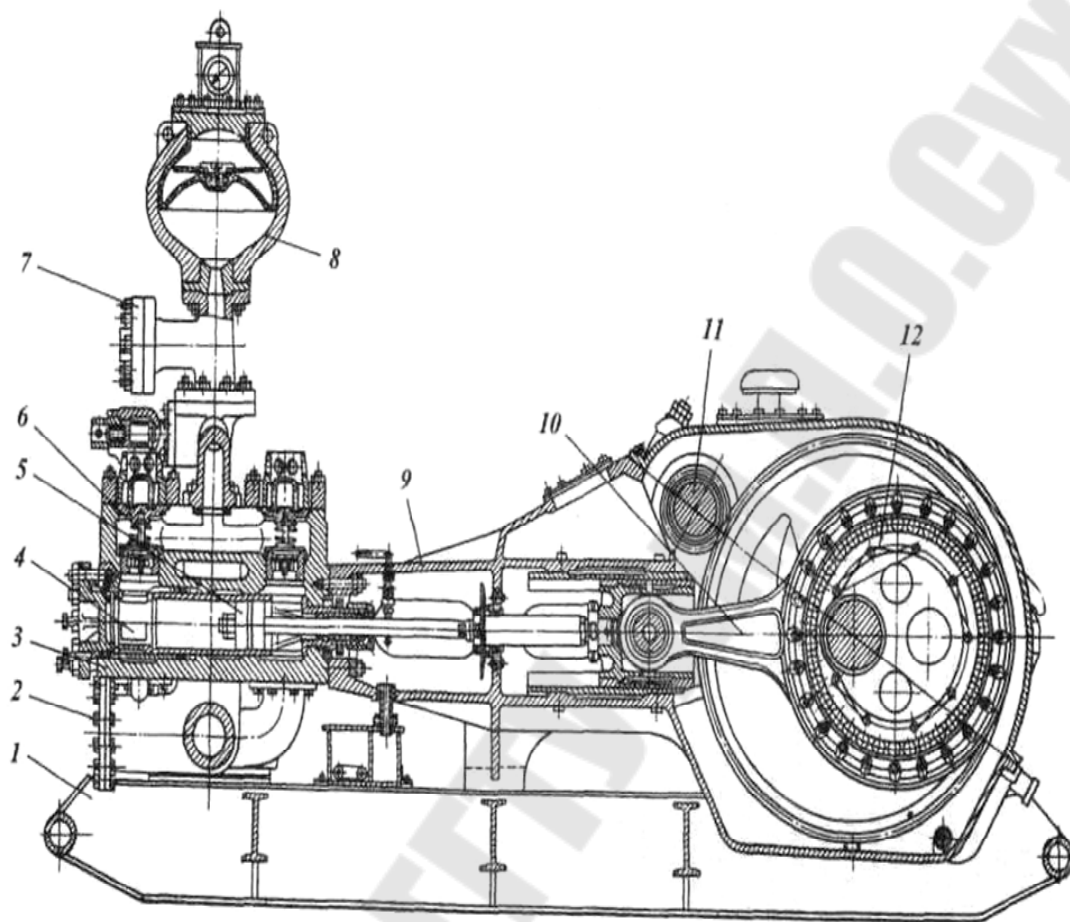


Рис.29. Насос двухпоршневой двустороннего действия:

1 - рама-салазки; 2 - коллектор всасывающий; 3 - гидравлическая часть; 4 - камера передняя; 5 - поршень; 6 - клапан нагнетательный; 7 - коллектор нагнетательный; 8 - пневмокомпенсатор; 9 - станина; 10 - шатун; 11 - трансмиссионное вал; 12 - коренной вал

Осмотр скрытых узлов бурового насоса производят путем вскрытия соответствующих крышек и люков. Состояние клапанов и их уплотнений проверяют вскрытием клапанной крышки. Цилиндры и поршни проверяют размонтировав цилиндрические крышки. Осмотр движущихся частей насоса производят через соответствующие люки насоса. Контролируют наличие и состояние масла в ванне; проверяют крепление всех узлов.

Пневматические компенсаторы должны быть заполнены азотом или воздухом под давлением, указанным в инструкции по эксплуатации.

Пробный пуск насоса производят при полностью открытой пусковой задвижке. Если насос установлен выше приемной емкости, то перед пуском полости насоса над всасывающим клапаном заполняют водой. В начале работы насоса через открытые люки проверяют поступление смазки на крейцкопфы и штоки, после чего люки закрывают. После проверки работы насоса вхолостую производят пуск его под нагрузкой.

Во время эксплуатации бурового насоса контролируют с помощью приборов состояние его узлов. Давление нагнетания определяют по манометру. Оно не должно превышать допустимую величину, соответствующую установленным цилиндрическим втулкам. Подачу насоса контролируют по расходомеру.

Работу клапанов и цилиндров контролируют по стуку. Появление чрезмерного стука свидетельствует о ненормальной работе этих узлов. Стук может возникнуть при нарушении соединений штока с поршнем или крепления цилиндрических втулок.

Подшипники и направляющие крейцкопфа должны работать без стука. Их нагрев выше 70 °С не допускается.

В процессе эксплуатации бурового насоса необходимо систематически контролировать течь жидкости через контрольные отверстия в гидравлической и клапанной коробках. Течь жидкости указывает на износ уплотнительных устройств и на необходимость их замены. Появление глухих ударов в насосе и в нагнетательном трубопроводе объясняется отсутствием сжатого газа в компенсаторах из-за утечек через неплотности в соединениях. Выявленные дефекты должны быть устранены, иначе дальнейшая эксплуатация насоса приведет к его отказу.

Каждую вахту контрольным манометром необходимо проверять предварительное давление азота (воздуха) в пневмокомпенсаторе. Состояние предохранительных диафрагм в предохранительном клапане проверяют также при принятии вахты буровой бригадой. Смазку узлов насоса производят в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

3.2 Монтаж и техническое обслуживание оборудования для приготовления бурового раствора

Приготовление бурового раствора производится с помощью глиномешалок, гидромешалок, гидравлических смесителей и фрезерно-струйных мельниц (рис. 30-31).

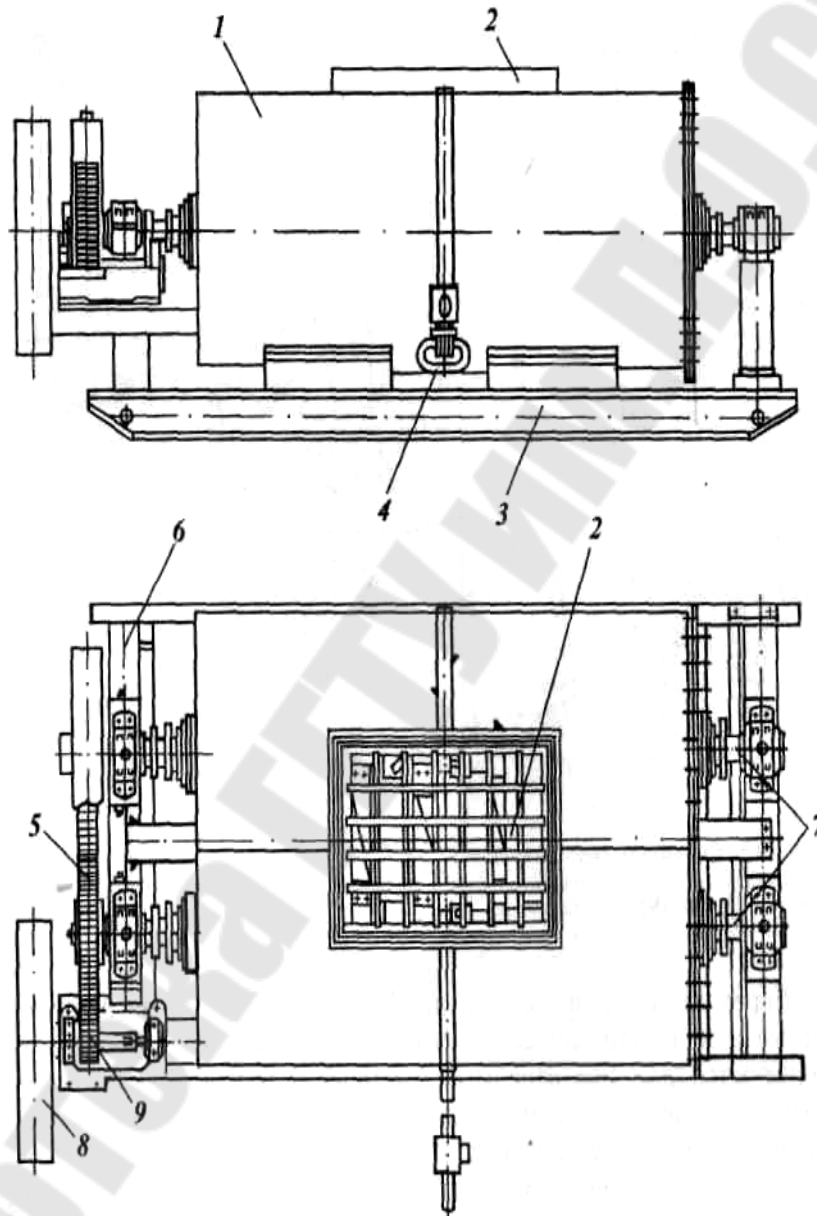


Рис.30. Глиномешалка:

1 - барабан; 2 - люк; 3 - рама; 4 - отвод; 5 - зубчатое колесо; 6 - кронштейн; 7 - вал; 8 - шкив; 9 - шестерня

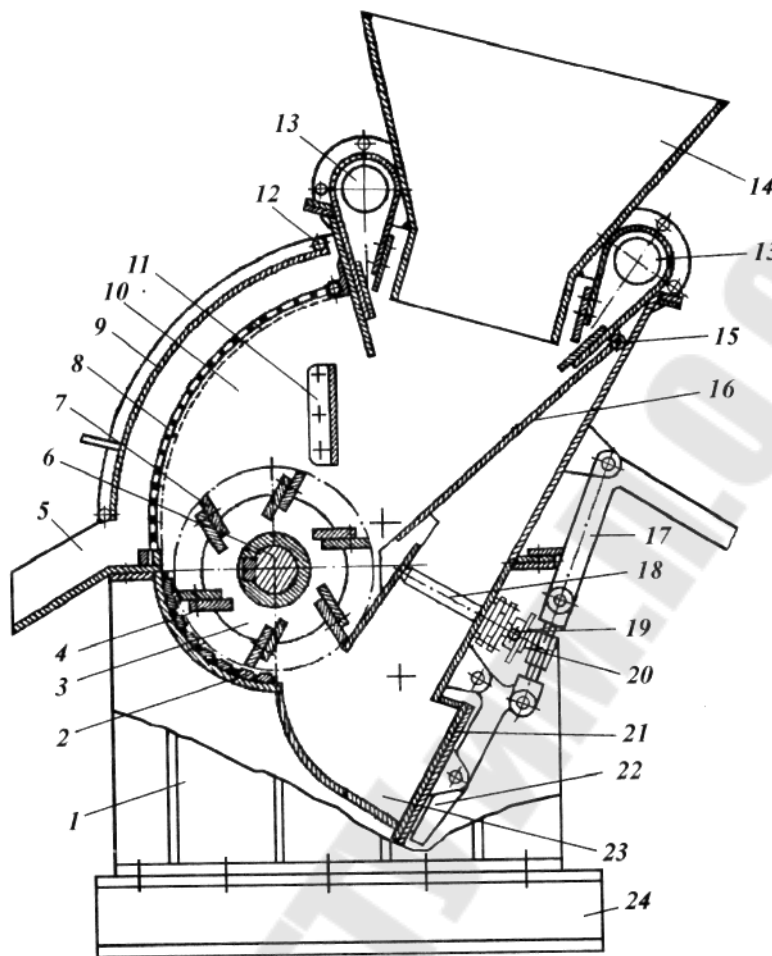


Рис.31. Мельница фрезерно-струйная:

1 - нижняя часть корпуса; 2 - плита рифленая; 3 - ротор; 4 - крепежная полость; 5 - лоток сливной; 6 - вал; 7 - сменная лопасть; 8 - выходная решетка; 9 - крышка; 10 - верхняя часть корпуса; 11 - отражательный щиток; 12 - шарнирная ось; 13 - щелевые насадки; 14 - бункер; 15 - шарнирная ось; 16 - плита предохранительная; 17 - затвор крышки ловушки; 18 - штанга упорная; 19 - штифт предохранительный; 20 - фиксирующая втулка; 21 - прокладка резиновая; 22 - крышка ловушки; 23 - ловушка; 24 - рама

Глиномешалка может быть установлена на металлическом сварном основании.

Глиномешалку затаскивают на площадку по специальным накатам при помощи трактора с лебедкой или ставят на место подъемным краном. После установки выверяют ее уровнем на горизонтальность и крепят раму с площадкой посредством болтового соединения. Чтобы предупредить расшатывание глиномешалки во время ее работы, обычно обшивают раму глиномешалки по

периметру 70—80-мм досками. Электромотор для привода глиномешалки устанавливают на салазки, укрепляемые непосредственно на полу. После того как будет надет клиновидный ремень на шкивы мотора и глиномешалки, последние центрируют относительно друг друга при помощи натяжных болтов, ремню создают необходимое натяжение, электромотор крепят и всю передачу ограждают металлическим кожухом.

Для безопасности обслуживания рабочую площадку и лестницу для подъема ограждают перилами.

Затем соединяют фланцы трубопроводов обвязки глиномешалки с общей системой коммуникации буровой установки, секции желоба с общей циркуляционной системой, подключают к сети электродвигатель глиномешалки, устанавливают механизм загрузки глиномешалки, укладывают рельсовые пути, собирают щитовое здание или резинотканевое укрытие блока глиномешалки.

Погрузочно-разгрузочные тележки, совершающие движение по рельсам наклонной площадки, применяют для ускорения и облегчения приготовления глинистого раствора. Приводом для тележек служит или отдельно установленный электродвигатель, или электродвигатель глиномешалки. В последнем случае в качестве понижающего редуктора используют передачу глиномешалки. На торце вала глиномешалки закрепляют муфту, привод и лебедку. От лебедки канат через направляющие ролики протягивают к загрузочной тележке и закрепляют на ней. В случае применения индивидуального привода лебедку с редуктором монтируют на площадке глиномешалки.

Фрезерноструйную мельницу применяют для быстрого приготовления бурового раствора из комовых и порошковых материалов. В отличие от лопастных мешалок она имеет высокую производительность и может нарабатывать раствор непрерывно, с одновременной загрузкой ее исходными компонентами. Монтируют фрезерно-струйную мельницу обычно на перекрытии приемной емкости. У емкости устанавливают центробежный шламовый насос, всасывающая линия которого обвязывается с емкостью, а нагнетательная – с мельницей и приемной емкостью блока хранения.

После монтажа и перед началом работы глиномешалки проверяют надежность крепления ее лопастей, центровку ременной передачи, состояние ограждений ременной и зубчатой передач, состояние и надежность крепления решетки на загрузочном люке. Проверяют

также состояние сальниковых уплотнений валов и наличие смазки в подшипниках. Перед началом работы гидромешалки и гидравлического смесителя особое внимание уделяют состоянию всех трубопроводов (особенно трубопроводов высокого давления), а также гидромониторов и гидроциклонной установки. Испытывают их на полуторократное максимальное давление.

В процессе эксплуатации ежедневно наблюдают за состоянием трущихся поверхностей, сальниковых устройств и ограждений. Систематически следят за наличием смазки в подшипниках. Смазку производят не реже одного раза в неделю.

Во время обследования гидромониторов очищают сетку от твердых включений, щепок и других посторонних предметов, контролируют состояние штуцеров с проверкой износа отверстия. При значительном износе диаметр отверстия увеличивается, что приводит к снижению давления нагнетания бурового раствора, а следовательно, и к снижению производительности гидромешалки и гидравлического смесителя.

Перед началом приготовления бурового раствора в гидромешалке или в гидравлическом смесителе на насосах, которые используются для приготовления раствора, устанавливают предохранительные диафрагмы на давление, соответствующее максимальному рабочему давлению гидромешалки или смесителя. После окончания приготовления бурового раствора гидромешалку или гидравлический смеситель тщательно промывают чистой водой.

После монтажа и перед пуском в работу фрезерно-струйной мельницы проверяют плотность прилегания крышки к корпусу мельницы, положение предохранительной плиты, состояние резиновых прокладок, натяжение ремней привода и чистоту бункера (наличие комьев глины и других предметов недопустимо). Затем ротор проворачивают вручную, чтобы убедиться в правильности сборки мельницы.

Систематически следят за наличием смазки в подшипниках и состоянием сальниковых уплотнений.

3.3 Монтаж и техническое обслуживание оборудования для очистки бурового раствора от шлама

В состав четырехступенчатого блока очистки и дегазации входит следующее оборудование:

- первая ступень очистки – вибросита и дегазатор;

- вторая ступень очистки – гидроциклоны и пескочистители;
- третья ступень очистки – батарея гидроциклонов-илоотделителей;
- четвертая ступень очистки – декантаторная центрифуга.

При безамбарном бурении четырехступенчатый блок очистки дополняется блоками химического или физического усиления центрифуг, которые обеспечивают коагуляцию и флокуляцию коллоидных частиц твердой фазы бурового раствора. В результате такого воздействия на буровой раствор, центрифугой можно удалять укрупненные частицы глины, полностью отделяя твердую фазу бурового раствора для ее последующей утилизации. Кроме того, в состав блока очистки при безамбарном бурении также часто вводят осушающее вибросито для удаления остатков бурового раствора из шлама с гидроциклонов.

Гидроциклоны с осушающим виброситом могут быть заменены специальным оборудованием заводской готовности – ситогидроциклонной установкой.

Вибросито устанавливается в блоке очистки и дегазации в соответствии со схемами обвязки с устьем скважины. Высота установки вибросита определяется высотой вышечного-лебедочного блока и требуемыми уклонами желоба от сливной воронки до приемного отсека вибросита.

Для обслуживания сита вокруг него сооружают площадку и переходы к желобной системе. Дегазатор монтируется, в сборе, в непосредственной близости от емкости очистки. Дегазатор является сложным техническим устройством и при его монтаже и эксплуатации должны быть соблюдены все требования завода-изготовителя.

Гидроциклоны монтируют на емкости очистки. Для сбора шлама они оборудуются приемными лотками. Шлам выгружается либо в амбар, либо, если предусмотрено безамбарное бурение, подается на осушающее вибросито. При безамбарном бурении вместо отдельно монтируемых гидроциклонов и осушающего вибросита может применяться ситогидроциклонная установка, которая является сборкой гидроциклонов и вибросита заводской готовности.

Центрифуги монтируют обычно на промежуточной емкости блока хранения, расположенной между емкостью очистки и всасывающими линиями буровых насосов. Очищенный на центрифуге буровой раствор сливается в эту емкость самотеком.

После монтажа и перед началом работы вибросита и сито-конвейера (рис.32) проверяют состояние и натяжение сетки и приводного клиновидного ремня, надежность крепления опор барабана, гидравлического колеса и шкивов, наличие и исправность кожухов на гидравлическом колесе и ременной передаче, уклон подводящего и отводящего желобов, наличие и состояние смазки в подшипниках.

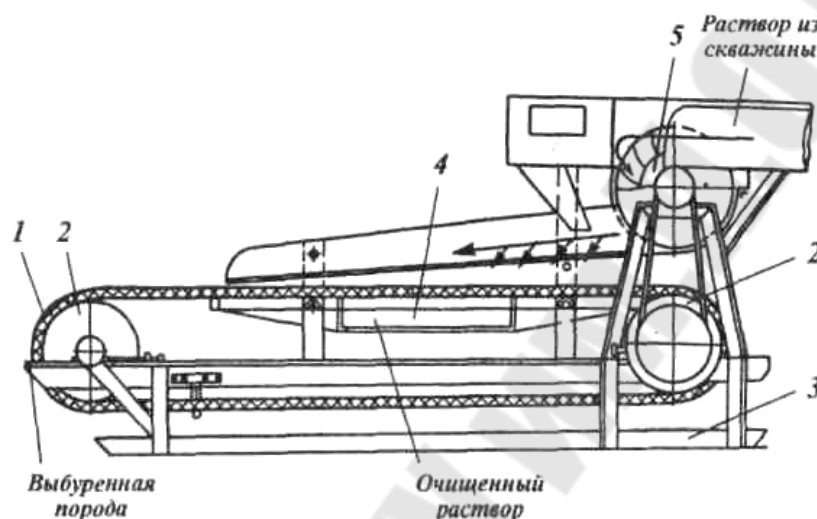


Рис.32. Сито-конвейер:

1 - сетка; 2 - барабан; 3 - рама; 4 - желоб; 5 - колесо гидравлическое

Натяжение приводного ремня осуществляют смещением гидравлического колеса, а натяжение сетки – смещением ведомого барабана.

Уклон подводящего желоба должен быть не менее 1:20, а отводящего – не менее 1:10 на длине 1 м от корыта сито-конвейера, на остальном участке желоба до приемных емкостей не менее 1:75. Общая длина отводящего желоба должны быть не менее 15 м.

В процессе эксплуатации сито-конвейера ежедневно проверяют натяжение и состояние приводного ремня и сетки, надежность крепления шкивов ременной передачи.

Систематически во время работы сито-конвейера следят за Промывкой сетки водой, которая должна производиться непрерывно, и очищают желоба гидравлического колеса от осевшего шлама.

Смазку подшипников производят не реже одного раза в месяц.

В гидроциклонных установках (рис.33) проверяют перед началом работы исправность вибросита, гидроциклонов, шламовых насосов и их обвязки.

В вибросите проверяют надежность крепления болтовых соединений, состояние и натяжение сетки и приводных ремней, наличие и состояние смазки в подшипниках. Контролируют направление вращения вала электродвигателя. Если во время работы вибросита шлам перемещается по сетке вверх, то изменяют направление вращения вала.

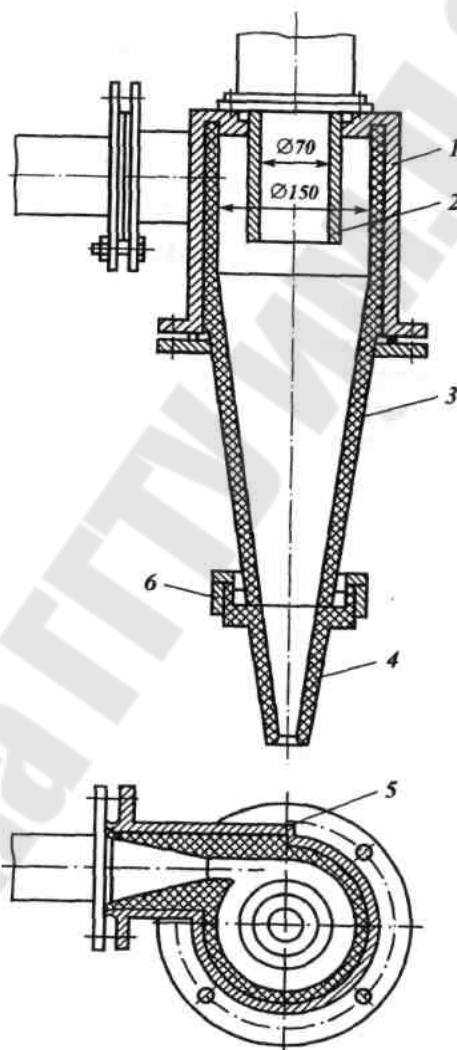


Рис.33. Гидроциклон:

1 - корпус металлический; 2 -сливная насадка; 3 - корпус резиновый; 4 - сменная резиновая песковая насадка; 5 - питающая насадка; 6 - кольцо металлическое

В гидроциклонах проверяют соответствие размеров установленных питающих и песковых насадок и сливных патрубков

количеству жидкости, поступающей на установку, и требуемой степени очистки жидкости. Для обеспечения одинаковых режимов работы во всех четырех гидроциклонах устанавливают насадки и сливные патрубки одних размеров. При меньших размерах питающих насадок и сливных патрубков обеспечивается лучшая очистка промывочной жидкости.

Размеры песковых насадок подбирают в зависимости от процентного содержания твердых частиц породы в промывочной жидкости, поступающей на установку.

Для промывочных жидкостей с содержанием до 4 % твердых частиц устанавливают песковые насадки с отверстиями диаметром 10-20 мм. При большем содержании твердых частиц размер песковых насадок увеличивают.

С целью уменьшения потерь промывочной жидкости через песковые насадки подбором размера отверстия последних устанавливают режим работы гидроциклона, который обеспечивает вытекание через песковые насадки густой массы шлама плотностью не менее 1600 кг/м^3 .

Периодически проверяют износ деталей, подвергающихся интенсивному гидроабразивному изнашиванию, в частности питающих и песковых насадок, сливных патрубков. По мере износа их заменяют новыми.

4. Монтаж и эксплуатация вращательного комплекса буровой установки

Комплекс для вращения бурильной колонны включает в себя следующее оборудование:

1. Вращатель – ротор, обеспечивающий вращение и передачу крутящего момента бурильной колонне, поступательно перемещающейся с вертлюгом вдоль вертикальной оси.

2. Вертлюг – устройство для подвески свободно вращающейся бурильной колонны и ввода внутрь нее нагнетаемого под давлением бурового раствора.

В установках эксплуатационного и глубокого разведочного бурения ротор и вертлюг представляют собой отдельные, хотя и кинематически связанные ведущей трубой, устройства, каждое из которых выполняет определенные функции.

4.1 Монтаж и техническое обслуживание вертлюга

Вертлюг предназначен для подвешивания и перемещения по вертикали свободно вращающейся буровой колонны и ввода в нее под давлением бурового раствора и других технологических жидкостей через буровой рукав от неподвижного стояка.

Вертлюг (рис.34) состоит из корпуса с подвеской, воспринимающей нагрузки от веса буровой колонны и передающей их на крюк подъемной системы. В корпусе вертлюга монтируется опора (пята – подшипник качения), обеспечивающая свободное вращение ствола вертлюга с подвешенной буровой колонны, а также уплотнительное устройство высокого давления, обеспечивающее ввод бурового раствора внутрь вращающейся буровой колонны.

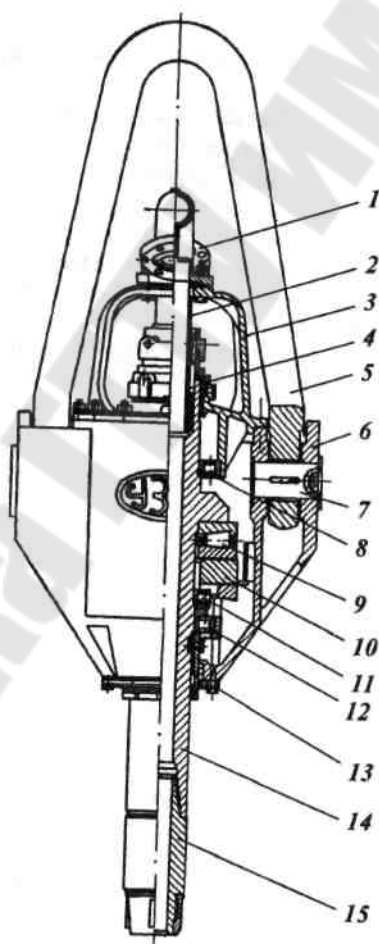


Рис.34. Вертлюг:

1 - горловина; 2 - внутренняя труба; 3 - крышка; 4 - уплотнение; 5 - штроп; 6 - корпус; 7 - палец; 8, 12 - радиальные роликовые подшипники; 9 - основной упорный конический роликовый

подшипник; 10 - опорная плита; 11 - вспомогательный упорный подшипник; 13 - уплотнение; 14 - ствол вертлюга; 15 - переводник

Конструкции вертлюгов должны удовлетворять следующим требованиям:

- нагруженные детали должны иметь прочность, исключающую возможность разрушения или пластических деформаций при действии максимальной нагрузки;
- вертлюг должен безотказно работать в процессе бурения скважины;
- уплотнения зазоров между вращающимся стволом и неподвижным подводом должны исключать утечки бурового раствора;
- должна быть обеспечена герметичность зазоров между корпусом и вращающимся стволом вертлюга с целью предотвращения утечек масла из корпуса и загрязнения его в процессе работы, транспортировок и хранения.

В вертлюгах есть элементы для заливки, спуска масла и контроля его уровня, а также сапун для уравнивания с атмосферным давлением паров внутри корпуса, создающихся при нагреве в процессе работы. Это устройство не пропускает масло при транспортировке вертлюга в горизонтальном положении.

Каждый вертлюг имеет стандартную левую коническую замковую резьбу для присоединения к ведущей трубе двуххтрех размеров. Корпус вертлюга выполнен обтекаемой формы для того, чтобы он не цеплялся за детали вышки при перемещениях. Вертлюги приспособлены к транспортировке любыми транспортными средствами без упаковки.

Перед началом эксплуатации вертлюга на новой буровой проверяют следующее.

1. Плавность вращения ствола. Ствол должен вращаться от усилия, приложенного одним рабочим к рукоятке ключа длиной в 1 м. Если ствол не вращается, то необходимо ослабить усилие затяжки уплотнения внутренней трубы. Если и после этого ствол не проворачивается, то вертлюг должен быть заменен.

2. Состояние ствола и переводника путем внешнего осмотра. В случае обнаружения трещин, износа или повреждений резьбы вертлюг отправляют в ремонт.

3. Надежность крепления горловины, крышки вертлюга и

нижнего фланца; при этом обращают особое внимание на крепления гаек во избежание самоотвинчивания.

4. Состояние штропов путем внешнего осмотра, а также вращения на пальцах.

5. Уровень и качество масла в вертикальном положении вертлюга. При необходимости масло добавляют или заменяют свежим.

6. Состояние нижнего уплотнения. При утечке масла через уплотнение заменяют асбографитовые манжеты и севанитовые кольца. Полость севанитового уплотнения набивается густой смазкой.

7. Наличие смазки в пальцах штропа.

В процессе эксплуатации вертлюга перед началом и во время работы каждой вахты необходимо выполнять следующие работы по уходу за вертлюгом: проверять надежность крепления всех узлов; проверять состояние масла и его уровень в ванне; следить за состоянием подшипников и в случае повышения температуры подшипников выше 70 °С прекратить работу и установить причину; следить за состоянием уплотнения и в случае появления течи через уплотнение прекратить работу и устранить дефекты, так как в процессе работы при неисправном уплотнении может промыть внутреннюю трубу и ствол вертлюга; следить за состоянием переводника и при появлении течи промывочной жидкости через соединение переводника со стволом или через ведущую трубу остановить работу и подтянуть резьбовое соединение; следить за состоянием нижнего уплотнения; смазывать вертлюг в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

4.2 Монтаж и техническое обслуживание ротора

Роторы (рис.35) выполняют следующие функции:

- вращают бурильную колонну с частотой 30...350 об/мин в процесс ее бурения или воспринимают реактивный крутящий момент колонны, создаваемый забойным двигателем;
- удерживают на весу колонну бурильных и обсадных труб во время проведения спуско-подъемных операций;
- вращают бурильную колонну при «проработке» ствола скважины и во время проведения других технологических операций в скважине.

Надежная работа ротора во многом зависит от правильности его монтажа и эксплуатации. Обычно ротор устанавливают в специальных пазах основания вышечного-лебедочного блока или на

специальных подроторных балках. Горизонтальность стола следует выверять по уровню. Центр проходного отверстия должен строго совпадать с геометрической осью скважины.

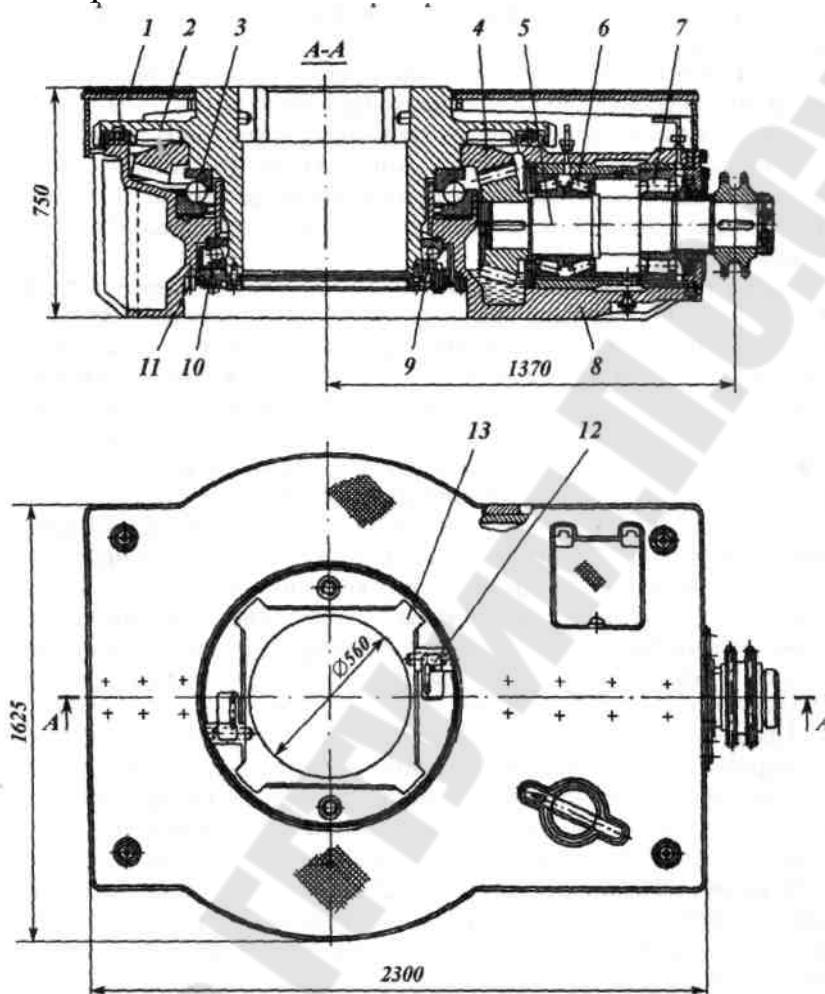


Рис.35. Ротор:

1 - кожух; 2 - стол; 3,9 - радиально-упорный шариковый подшипник; 4 - конический косозубый венец; 5 - ведущий вал; 6 - конический роликовый подшипник; 7 - цилиндрический роликовый подшипник; 8 - станина; 10 - уплотнение; 11- нижняя крышка; 12 - стопорное устройство; 13 - вкладыши

При монтаже ротора, с приводом от лебедки с помощью цепной передачи, необходимо обращать внимание на то, чтобы ведущее колесо на валу лебедки и ведомое колесо цепной передачи на ведущем валу ротора находились в одной плоскости без перекоса. Допустимо параллельное смещение цепных колес не более 0,5 мм на 1 м длины межцентрового расстояния.

При монтаже и демонтаже ротора необходимо соблюдать меры предосторожности: поднимать и перемещать ротор необходимо в горизонтальном положении, захватывая его в трех точках за рамы корпуса, во избежание переворачивания, что может привести к травмированию рабочих.

После монтажа ротора необходимо проверить наличие и качество смазки в его корпусе. Масло в картер (корпус) ротора заливают через отверстие, закрываемое пробкой. В пробку вставляют щуп, с помощью которого определяют уровень масла в корпусе. Затем следует вручную провернуть стол ротора на несколько оборотов. Стол должен проворачиваться усилием одного рабочего: если стол свободно вращается (без заеданий), то его надо проверить на холостое вращение от силового привода в течение 15–20 мин, наблюдая за плавностью работы и температурой.

В первые 2-3 дня эксплуатации нового ротора необходимо особенно тщательно следить за температурой и уровнем смазки. Качество смазки надо проверять в течение всего времени эксплуатации ротора. Повышение температуры корпуса ротора выше 80 °С недопустимо.

Менять масло и промывать ротор следует в соответствии с заводской инструкцией. Если в масляной ванне будет обнаружен буровой раствор или грязь, то корпус ротора должен быть освобожден от масла и грязи и промыт, после чего заливают свежее масло и возобновляют работу.

Уход за ротором в процессе эксплуатации заключается в следующем:

- систематическая обмывка ротора снаружи и удаление раствора и грязи;
- проверка состояния стопорного механизма;
- осмотр вкладышей и зажимов ведущей трубы;
- проверка легкости вращения стола;
- крепление болтов и подтяжка гаек;
- смазка цепи трансмиссии и проверка состояния ограждения;
- проверка уровня и качества масла в корпусе.

5. Эксплуатация бурильной колонны и колонны обсадных труб

5.1 Транспортирование бурильных труб

Трубы поступают на трубные базы буровых предприятий из снабжающих организаций в вагонах, если база располагает подъездными железнодорожными путями. При отсутствии железнодорожных путей трубы подвозят на трубовозах. Если база расположена на берегу реки, то трубы подвозят на крановых судах. На буровые, расположенные на суше, трубы доставляют на трубовозах. В Западной Сибири в период навигации в основном используют речной транспорт. На буровые, расположенные в море, трубы подвозят на крановых судах.

Железнодорожным транспортом трубы поступают в полувагонах или на платформах. Разгружают их на прирельсовые стеллажи при помощи башенных или иных стреловых кранов. Трубы из железнодорожного состава следует разгружать через один вагон или вести работы по обе стороны пути в шахматном порядке. Разгрузку должна выполнять только специально обученная бригада под руководством ответственного лица. Наиболее опасным для сохранения качества труб и для самих исполнителей является момент открывания люков полувагонов, бортов платформ и снятия стоек, если трубы были уложены без прокладок. В этих случаях может произойти развал всего штабеля и скатывание труб лавиной вниз.

Разгруженные трубы укладывают на прирельсовые стеллажи, расположенные на высоте не менее 300 мм от уровня земли и имеющие горизонтальную опорную поверхность во избежание самопроизвольного перекатывания труб. Высота штабеля не должна превышать 2,8 м при длине его не менее пятикратной высоты. Между каждым рядом труб укладывают прочные деревянные прокладки толщиной не менее 35-40 мм с набитыми на концы планками, предохраняющими трубы от раскатывания.

Разгрузку на прицеповые стеллажи, а также погрузку со стеллажей производят имеющимися грузоподъемными механизмами или при помощи специальных накатов. При этом порядок погрузочно-разгрузочных работ и нормы складирования труб на стеллажах не отличаются от описанных выше. При накатывании труб на стеллажи вручную высота штабеля не должна превышать 1,5 м.

В процессе перемещения труб подъемными средствами в горизонтальном положении стропальщик должен сопровождать груз и

следить, чтобы он был поднят не менее чем на 0,5 м выше высоты встречающихся на пути предметов. Стропальщик может не сопровождать груз, если весь путь его движения хорошо виден с места его нахождения.

Для разгрузки труб с трубопроводов и погрузки их, укладки в штабели на мостках буровой, затаскивания с мостков в буровую, вытаскивания на мостки и выполнения других подъемно-разгрузочных операций на буровых используют консольные поворотные краны и безопасные накаты. На башенных вышках устанавливают поворотный кран грузоподъемностью 3 т, радиусом действия 10 м; монтируют кран на втором поясе над воротами вышки. Подъем, перемещение и опускание груза осуществляют электротельфером, который передвигается вдоль кран-балки. Управление электротельфером выполняют с пульта, расположенного у ворот буровой. На А-образных вышках устанавливают поворотные краны, смонтированные на специальных стойках-колоннах. Кран-балка с подвешенным электротельфером может поворачиваться вокруг колонны при помощи механизма поворота.

При отсутствии стационарных кранов погрузку и разгрузку производят либо передвижными стреловыми кранами, смонтированными на автомобилях или тракторах, либо вручную при помощи безопасных накатов.

Для перевозки труб на большие расстояния используют трубопроводы различных конструкций. Наибольшее распространение получили автотрубопроводы, состоящие из грузового автомобиля-тягача и автоприцепа. В заболоченных затопляемых и других труднодоступных районах, где отсутствуют автомобильные дороги, например в Западной Сибири, широко используют различные виды транспорта высокой проходимости: тягачи, транспортеры, тракторы-«болотники», автомобили-вездеходы.

На трубопроводы трубы укладывают высотой не более 3,8 м от уровня земли и надежно закрепляют. При наличии на проезжей части дороги указаний, ограничивающих высоту или общую массу трубопроводов, трубы следует грузить, руководствуясь этими указаниями. Погрузочная высота прицепа должна быть на одном уровне с полом автомобиля.

Погрузку труб на трубопроводы производят так, чтобы оставался зазор между задней стенкой кабины и грузом, при этом прицеп должен свободно поворачиваться по отношению к тягачу на угол 90° в каждую

сторону. Для того чтобы в момент торможения или движения под уклон трубы не двигались на кабину, их нужно располагать на тягаче выше, чем на прицепе на величину примерно равную деформации (осадке) рессор от груза. Кабину автомобиля с задней стороны необходимо защитить стальным щитом толщиной 8-10 мм для предохранения ее от разрушения в случае продольного перемещения труб.

Погрузку труб на трубовоз производят в один или несколько рядов в зависимости от грузоподъемности машины и размеров труб. При погрузке в несколько рядов между каждым рядом укладывают деревянные прокладки сечением не менее 30×35 мм для предохранения труб от ударов.

5.2 Комплектация и техническое обслуживание бурильной колонны

Бурильные трубы (рис.36) и переходники перед монтажом бурильной колонны подвергают на трубных базах внешнему визуальному осмотру, инструментальному обмеру основных размеров и проверке качества резьбы гладкими и резьбовыми калибрами.



Рис.36. Труба бурильная с приваренными замками:

1 - ниппель; 2 - муфта

В условиях трубных баз буровых предприятий качество отремонтированных конических резьб контролируют гладкими и резьбовыми калибрами. Для проверки внутренних резьб используют калибры-пробки. Для проверки наружных резьб – калибры-кольца.

Контроль натяга резьбы по резьбовым калибрам является важнейшим элементом контроля конического резьбового соединения. Натяг проверяется рабочими резьбовыми калибрами, завинчиваемыми усилием одного человека (20-25 кг), прилагаемом на стержне длиной, равной трем диаметрам резьбы.

Все трубы, прошедшие контрольную проверку и признанные пригодными для работы, включают в действующий парк бурильных труб бурового предприятия. Парк бурильных труб состоит из

оборотных и необоротных труб. К оборотным относятся утяжеленные бурильные и ведущие трубы. В состав необоротных бурильных труб включаются промывочные, ловильные, а также трубы для спуска «хвостовиков» и обсадных колонн секциями.

В целях обеспечения нормальных условий проводки любой скважины до начала ввода ее в бурение подсчитывают и создают для нее индивидуальный набор оборотных бурильных труб. Набор объединяет в одну группу трубы различных комплектов, обеспечивающих успешную безаварийную проводку скважины, для которой они предназначены.

В целях удобства эксплуатации труб для каждого бурового предприятия заранее устанавливают ограниченный технологический ряд бурильных труб (по конструкциям, диаметрам, толщинам стенок, материалу и группам прочности), в соответствии с которым заявляют и приобретают нужные трубы. Набор оборотных бурильных труб для данной скважины закрепляют за ней на все время от начала бурения и до сдачи скважины в эксплуатацию. Набор труб для данной скважины полностью подается на буровую до начала ввода ее в работу или подача труб из этого набора производится комплектами для бурения каждого последующего интервала.

Наборы специального назначения (необоротные трубы) создаются для разбуривания цемента и промывки скважины внутри эксплуатационной колонны, для производства особых аварийных работ, для спуска на бурильных трубах хвостовиков или нижних секций сплошных обсадных колонн. Состав и длина набора специального назначения определяются техническим расчетом. Трубы этих наборов подаются на буровые по мере надобности.

Состав комплекта по количеству бурильных труб и длине не ограничивается. Каждому комплекту бурильных труб присваивают свой порядковый номер, а всем трубам, вошедшим в комплект, свои порядковые номера внутри комплекта. Все трубы маркируют. Маркировка включает: порядковый номер комплекта; показатель (буквенный) группы прочности (или марки) стали; последнюю цифру года ввода трубы в эксплуатацию; порядковый номер трубы в комплекте; номинальную толщину (в мм) стенки (для бурильных труб).

Комплекты труб учитывают и обрабатывают самостоятельно.

Перевод отдельных труб из одного комплекта в другой запрещается. На каждый комплект бурильных и утяжеленных труб

заводят паспорт-журнал установленного образца, в котором учитываются все трубы данного комплекта. Каждому паспорт-журналу на комплект труб присваивается свой номер, одинаковый с номером комплекта. Паспорт составляют в одном экземпляре и хранят на трубной базе.

В паспорт-журнал для бурильных труб вписывают все трубы комплекта, вступившие в эксплуатацию в данном календарном году. По истечении этого года (или после ограничения длины комплекта) запись труб в паспорте прекращается. Паспорт действует до списания всех труб комплекта в материал.

В процессе работы труб в скважинах в паспорт-журнал вносят отметки о ремонте, об авариях и о списании отдельных труб, а также указывают номера скважин, в которых работал комплект, длину части комплекта, участвовавшего в проходке каждой скважины, время работы труб, проходку по скважинам и сумму начисленного износа.

Новые бурильные трубы подвергают гидравлическим испытаниям на базах производственного обслуживания.

Трубы, находящиеся в эксплуатации, испытывают после возвращения на базу по окончании бурения каждой скважины. При бурении глубоких скважин проводят периодические проверки труб внутренним гидростатическим давлением непосредственно на буровых в процессе бурения.

Испытательные давления для бурильных труб устанавливает руководство бурового предприятия, исходя из условий работы бурильной колонны. Если исключить случаи осложнений, связанных с выбросами, уходом бурового раствора и другие, то целостность и герметичность бурильной колонны могут быть нарушены в результате возникновения разности гидростатических давлений внутри колонны и в затрубном пространстве. Разность давлений возникает при прокачивании через колонну промывочной жидкости в процессе бурения. Наибольшая ее величина определяется давлением на выкиде, которое развивают применяющиеся буровые насосы. Обычно эти давления не превышают 20-25 МПа.

Испытуемые трубы выдерживают под давлением в течение 15-30 с. Если не обнаруживаются течь или потение, то трубы признаются годными.

На трубы, выдержавшие испытание, наносят клеймо светлой краской с указанием даты испытаний и испытательного давления. Трубы, не выдержавшие испытаний, бракуют, если течь произошла в

теле, или передают на ремонт, если оказались негерметичными резьбовые соединения.

В процессе бурения нефтяных и газовых скважин нередко происходят осложнения и аварии с бурильными колоннами из-за дефектов в трубах, которые не удается обнаружить визуальными осмотрами. Обычные виды нарушений колонны - поломки и обрывы бурильных труб, размыв резьбовых соединений промывочной жидкостью и др. Наиболее тяжелый вид аварий — прихваты, при которых колонна бурильных труб не поддается вертикальным перемещениям. Одной из возможных причин прихватов являются утечки промывочной жидкости через дефекты в трубах колонны. В этих случаях к забою скважины поступает меньшее количество промывочной жидкости, недостаточное для эффективного выноса разбуренной породы. Скопление на забое большого количества разбуренной породы способствует прихвату колонны.

Профилактическим мероприятием по борьбе с авариями бурильных колонн, происходящими по перечисленным и другим причинам, является своевременное обнаружение дефектов в бурильных трубах посредством периодических проверок дефектоскопами и гидроиспытаний их внутренним давлением непосредственно на буровых. Такие мероприятия имеют особое значение для глубоких скважин.

Испытание бурильных труб на буровой совмещают с подъемом бурильного инструмента из скважины. Опрессовку производят цементировочным агрегатом.

Крюкоблок с подвешенной и отрегулированной на боковых рогах опрессовочной головкой и с элеватором на штропах подают вниз. Элеватор надевают на поднимаемую из скважины трубу и опрессовочную головку вручную ввинчивают в муфту трубы. Перед ввинчиванием головки рычаги обоймы поднимают в вертикальное положение. После навинчивания головки рычаги сразу же устанавливают в горизонтальное положение. Затем бурильные трубы поднимают на длину одной свечи и свечу отвинчивают обычным способом. При отвинчивании свечи корпус опрессовочной головки вращается вместе со свечой, при этом стопорное устройство не препятствует вращению головки, так как ролики отходят в широкую часть клиновидных пазов.

Отвинченную бурильную свечу торцом ниппеля устанавливают на резиновую прокладку упорного торца направляющей трубы

опрессовочной головки. Закрепительную муфту навинчивают на ниппель свечи. По установленному сигналу включают агрегат, вода заполняет свечу и вытесняет воздух через открытый клапан головки. Когда уровень воды дойдет до клапана, последний под давлением закрывается и удерживается в закрытом положении в течение всего времени испытания свечи (30-40 с). В герметичности испытуемой свечи убеждаются по постоянству давления в системе. В случае негерметичности свечи стравливают давление до нуля и визуальным осмотром определяют место утечки.

Следует иметь в виду, что процесс испытания свечей на буровой может производиться только с разрешения Госгортехнадзора с соблюдением всех установленных правил техники безопасности.

Удовлетворительная эксплуатация бурильной колонны зависит от прочности и герметичности бурильных труб и замков. Соблюдение этих условий в значительной степени определяется моментом затяжки замкового соединения.

Для свинчивания бурильных замков необходимо применять надлежащую смазку, так как она в значительной степени влияет на износостойкость и герметичность резьбовых соединений. Смазка для бурильных замков должна воспринимать большие удельные нагрузки и высокую температуру на поверхности резьбы при свинчивании замков, (особенно в начале свинчивания), уплотнять зазоры в резьбе, легко наноситься на резьбу, сохраняться на поверхностях резьбы длительное время. Указанным требованиям отвечают смазки, содержащие металлические наполнители (свинец, цинк, алюминий и др.).

Новые (неприработанные) резьбовые соединения рекомендуется тщательно смазывать смазкой, содержащей до 60 % металлических наполнителей (цинка, свинца, сернистого молибдена), и свинчивать с ограниченной скоростью, что позволяет исключить заедание резьбы.

В процессе эксплуатации бурильных труб ведется учет работы отдельных комплектов. Порядок начисления условного износа регламентирован соответствующими инструкциями.

5.3 Транспортирование и приемкам обсадных труб

Транспортирование обсадных труб осуществляют транспортными средствами, используемыми для перевозки бурильных труб с соблюдением тех же правил перевозки.

Приемку обсадных труб выполняют в соответствии с действующей нормативно-технической документацией на обсадные трубы.

Проверке внешнего вида, дефектов и геометрических размеров и параметров должна подвергаться каждая труба и муфта.

Параметры резьбы труб и муфт должны проверяться периодически. Масса труб исполнения А проверяется на каждой трубе, для труб исполнения Б проверку массы разрешается не проводить.

Проверке внутренним давлением должна подвергаться каждая труба с навинченной и закрепленной муфтой.

На каждой трубе на расстоянии 0,4-0,6 м от одного из концов должна быть нанесена маркировка с помощью клейм: условный диаметр трубы, мм; номер трубы; группа прочности; толщина стенки, мм; наименование или товарный знак предприятия-изготовителя; месяц и год выпуска. Кроме того, на каждой трубе должна быть нанесена маркировка устойчивой светлой краской: условный диаметр трубы, мм; группа прочности; толщина стенки, мм; длина трубы, см; масса трубы, кг; тип соединения (кроме труб с короткой треугольной резьбой); вид исполнения (для исполнения А); наименование или товарный знак предприятия-изготовителя.

На каждую муфту наносят: наименование предприятия-изготовителя, группу прочности, букву «С» для специальных муфт и вид исполнения.

Резьбы, упорные торцы и уступы, уплотнительные поверхности труб и муфт должны быть защищены от повреждений металлическими, предохранительными кольцами и ниппелями.

При отгрузке в одном вагоне должны находиться трубы только одной партии. Допускается отгрузка в одном вагоне труб разных партий при условии их разделения, если партия труб или ее остаток не соответствуют грузоподъемности вагона.

5.4 Комплектование обсадных колонн

Колонна обсадных труб, предназначенных для спуска в скважину, комплектуется в соответствии с заказом-заявкой бурового предприятия. Все трубы для обсадной колонны подвергаются тщательной проверке на трубной базе. Виды проверок определяет руководство предприятия в зависимости от геолого-технических условий бурения.

У всех обсадных труб, подготавливаемых для комплектации обсадной колонны, проверяется заводская маркировка и сличается с сертификатом, удостоверяющим их соответствие требованиям ГОСТ или технических условий.

При отсутствии сертификата не разрешается использование труб на комплектацию колонн: для газовых скважин; для скважин, на которых предусмотрена установка противовыбросового оборудования; для морских скважин; для скважин с градиентом пластового давления 1,3 и более.

Такое же запрещение относится к трубам, предназначенным для комплектования колонн длиной 3000 м и более (при диаметрах труб 114-168 мм), 1000 м и более (при диаметре труб 178-324 мм), 500 м и более (при диаметре труб свыше 324 мм).

В случаях, когда при сличении маркировки труб и сертификата имеются расхождения и не представляется возможным установить группу прочности и толщину стенки, такие трубы для перечисленных ранее колонн не допускаются.

В других менее ответственных скважинах эти трубы можно использовать с разрешения руководства предприятия, при этом рассчитывать колонну следует, как для труб группы прочности Д, принимая толщину стенки по фактическим размерам. В этих же скважинах допускается использование труб на комплектование колонн при отсутствии сертификата, базируясь на данных заводской маркировки, нанесенной клеймением. Совершенно не допускается комплектование колонн из труб второго сорта.

При визуальном контроле трубы проверяются на отсутствие внешних пороков: плен, раковин, закатов, вмятин, трещин, песочин. Допускаются вырубка и зачистка перечисленных дефектов при условии, что их глубина не превышает предельные минусовые отклонения по толщине стенки. Визуальному контролю подвергается качество соединения муфт с трубами. Резьбы труб и муфт проверяют на отсутствие рванин, заусенцев, забоин, срыва ниток и других дефектов. Проверяют также наличие наружных и внутренних фасок на трубах и муфтах.

Если толщина стенки ниппельного конца трубы имеет явно выраженную разностенность, то такая труба может быть допущена для комплектования колонны только после инструментальной проверки минимальной толщины стенки и при ее соответствии требованиям ГОСТ и ТУ.

В процессе инструментального контроля проверяются: параметры резьб и уплотнительных поясков, зазор между наружной поверхностью трубы и цилиндрической выточкой у муфты, длина трубы, прямолинейность, наружный и внутренний диаметры трубы.

Зазор между наружной поверхностью трубы и цилиндрической выточкой в муфте проверяют щупом толщиной 1 мм, который должен свободно проходить по всей окружности. В противном случае трубы к комплектованию колонны не допускаются.

Длину трубы измеряют рулеткой. За длину трубы принимается расстояние от свободного торца муфты или муфтовой части до последней риски резьбы противоположного конца трубы.

Прямолинейность трубы проверяют при помощи жесткой металлической линейки и щупов. Непрямолинейность (искривление) трубы на концевых участках, равных $1/3$ длины трубы, не должна превышать 1,3 мм на 1 м. Рассчитывается как частное от деления стрелы прогиба в миллиметрах на расстояние от места измерения до ближайшего конца трубы в метрах. Общая прямолинейность трубы (стрела прогиба), измеренная на середине трубы, не должна превышать $1/2000$ длины трубы.

Наружный диаметр трубы измеряют при помощи универсального инструмента - штангенциркуля, кронциркуля, индикаторной скобы. Замер осуществляют в трех сечениях: посередине трубы и на каждом конце на расстоянии 200 мм от последних витков резьб. За фактический наружный диаметр принимают среднее значение трех замеров.

Внутренний диаметр трубы проверяется пропусканием цилиндрической оправки или двойного жесткого шаблона по всей длине трубы.

Секцию обсадной колонны комплектуют в соответствии с конструкцией колонны из труб, прошедших проверку. На всех подготовленных трубах на наружной поверхности, вблизи ниппельного конца, светлой краской наносят порядковый номер трубы цифрами высотой 50-80 мм.

На буровой трубы повторно подвергают визуальному контролю, шаблонируют и укладывают на стеллаж перед буровой в порядке, обратном спуску в скважину, т.е. трубы, спускаемые в скважину последними, завозятся и укладываются первыми в нижний ряд. Трубы укладываются так, чтобы муфты находились на одной линии и маркировка была сверху. Одновременно с трубами трубная база

подготавливает технологическую оснастку обсадной колонны, которая включает башмачные патрубки разных модификаций с насадками, обратные клапаны, центраторы, скребки, турбулизаторы и т.д.

5.5 Монтаж обсадных колонн

Свинчивание резьбовых обсадных труб

Подготовленные к спуску трубы в порядке очередности подают к воротам буровой. В трубу со стороны муфты закладывают шаблон, затем трубу при помощи шарнирного хомута или штропа из каната затаскивают в буровую, надевают элеватор и поднимают. При подъеме необходимо следить за тем, чтобы шаблон выпал из трубы. Затем свинчивают предохранительное кольцо, промывают и смазывают резьбы ниппельного конца трубы и муфты предыдущей трубы.

Трубы навинчивают при помощи пенькового каната или кругового ключа с последующим докреплением машинными или механическими ключами. При этом резьба трубы треугольного профиля должна ввинтиться в резьбу муфты так, чтобы последняя нитка резьбы совпадала с торцом муфты. Отступление допускается в пределах одной нитки.

Число оборотов соединения при свинчивании, исходя из номинальных величин натягов, рекомендуется не менее трех для труб 114 – 178 мм и трех с половиной для труб диаметром 194 мм и выше по сравнению с положением соединения, свинченного от руки.

Не рекомендуется без ремонта повторно использовать соединения. Для труб с соединением «Батресс» значение момента проверяют путем тщательного контроля за процессом свинчивания, которое производится до момента совпадения торца муфты с основанием треугольника клейма. Если верхний конец обсадной трубы при свинчивании имеет биение, то необходимо уменьшить частоту вращения трубы.

Обсадные трубы предпочтительнее спускать с помощью спайдеров и пневматических клиньев. Применение элеваторов, особенно для тяжелых колонн, нецелесообразно, так как ухудшается распределение нагрузки по виткам резьбы, возможна радиальная деформация муфты, исключается возможность довинчивания заводского конца муфты.

Сварка труб над устьем скважины.

Сварные колонны состояются из безрезьбовых труб, соединенных над устьем скважин методами стыковой или электродуговой сварки. На трубах, предназначенных для дуговой сварки, на одном конце протачивается пояс под шарнирный хомут для захвата и удержания их элеватором.

Оси свариваемых труб совмещаются при помощи специальных центраторов или центрирующих колец. В последнем случае дополнительно изготавливают центрирующие кольца, а в трубах делают расточку под них.

Безрезьбовые трубы, так же как и нарезные, перед отправкой на буровую подвергают визуальному осмотру и инструментальному обмеру. Помимо проверок, которым подвергаются нарезные трубы, у безрезьбовых труб визуальным осмотром убеждаются в том, что проточка под шарнирный хомут выполнена на конце трубы, свободном от маркировки. Калибром-скобой проверяют диаметр проточки под шарнирный хомут; длину проточки измеряют линейкой; диаметр и глубину расточек под центрирующие кольца определяют калибром-пробкой; скосы трубы под сварку проверяют шаблоном.

У центрирующих колец калибром-скобой проверяют наружный диаметр, входящий в расточку трубы; линейкой - длину проточек и выступа.

Для сварных колонн в основном используют углеродистую сталь группы прочности Д. Для высокопрочных труб сварных колонн применяют сталь марки 20ХГ2Б, которая по прочности относится к группе прочности Л и М и отличается хорошей свариваемостью.

На наружной поверхности трубы протачивается цилиндрическая шейка под хомут для спуска колонны в скважину.

Трубы можно сваривать как автоматической, так и полуавтоматической сварочной установкой. Автоматическая сварка выполняется как дуговым, так и контактным способом

Список литературы

1. Абдуллаев Ю.Г., Велиев Т.К., Джафаров Ш.Т. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования фонтанных и нагнетательных скважин. - М.: Недра, 1989. - 246 с.
2. Авербух Б.А., Калашников ВВ., Кершенбаум Я.М., Протасов В.Н. Ремонт и монтаж бурового и нефтегазопромыслового оборудования. - М.: Недра, 1976. - 368 с.
3. Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы: учебник. – М.: Недра, 1988. – 501 с.
4. Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование. Екатеринбург.: Объединенные машиностроительные заводы, группа Уралмаш. - Ижора, 2002. - 592 с.
5. Бухаленко Е.И., Абдуллаев Ю.Г. Монтаж, обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования. - М.: Недра, 1985. - 391 с.
6. Денисов П.Г. Сооружение буровых: учебник. – М.: Недра, 1989. – 397 с.
7. Курчаткин В.В., Тельников Н.Ф., Ачкасов К.А. и др. Надежность и ремонт машин. - М.: Колос, 2000. - 776 с.
8. Протасов В.Н., Султанов Б.З., Кривенков С.В. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи. – М.: Недра, 2004. – 691 с.

Содержание

Введение	3
1. Способы транспортирования и монтажа буровых установок	5
1.1 Способы транспортирования на новую площадку	5
1.2 Способы транспортирования буровой установки в пределах кустовой площадки	13
1.3 Методы монтажа буровых установок	18
1.4 Монтаж буровых установок агрегатным методом	20
1.5 Мелкоблочный монтаж буровых установок	33
1.6 Крупноблочный монтаж буровых установок	36
2. Монтаж и эксплуатация подъемного комплекса буровой установки	41
2.1 Монтаж и техническое обслуживание буровой лебедки	41
2.2 Монтаж и техническое обслуживание талевого системы	45
3. Монтаж и эксплуатация гидравлического комплекса буровой установки	51
3.1 Монтаж и техническое обслуживание бурового насоса	52
3.2 Монтаж и техническое обслуживание оборудования для приготовления бурового раствора	56
3.3 Монтаж и техническое обслуживание оборудования для очистки бурового раствора от шлама	59
4. Монтаж и эксплуатация вращательного комплекса буровой установки	63
4.1 Монтаж и техническое обслуживание вертлюга	63
4.2 Монтаж и техническое обслуживание ротора	66
5. Эксплуатация бурильной колонны и колонны обсадных труб	68
5.1 Транспортирование бурильных труб	68
5.2 Комплектация и техническое обслуживание бурильной колонны	71
5.3 Транспортирование и приемкам обсадных труб	75
5.4 Комплектование обсадных колонн	76
5.5 Монтаж обсадных колонн	78
Список литературы	81

Козырева Светлана Владимировна

**МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
(ВЫШКОСТРОЕНИЕ)**

Пособие

**по одноименному курсу для слушателей
специальности 1-51 02 71 «Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений»
заочной формы обучения**

Подписано в печать 11.11.15.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 4,88. Уч.-изд. л. 5,06.

Изд. № 10.

<http://www.gstu.by>

Отпечатано на цифровом дуплекаторе
с макета оригинала авторского для внутреннего использования.

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого».

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48