Приложение № 2 к Техническому заданию

|  |
| --- |
|  |

**ТРЕБОВАНИЯ К УСЛУГАМ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ ОТРАБОТКИ ДОЛОТ**

СОДЕРЖАНИЕ

[СОДЕРЖАНИЕ 2](#_Toc98314207)

[1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 3](#_Toc98314208)

[2. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 6](#_Toc98314209)

[3. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ ОТРАБОТКИ ДОЛОТ 7](#_Toc98314210)

[3.1 ПОЛЕВОЙ ИНЖЕНЕР по ТСОД 7](#_Toc98314211)

[3.2 РАБОТНИК, ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ТЕХНИЧЕСКУЮ ПОДДЕРЖКУ ПО ТСОД 8](#_Toc98314212)

[4. ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ 9](#_Toc98314213)

[4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 9](#_Toc98314214)

[4.2 ПЛАНИРОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОТЫ ДОЛОТА 10](#_Toc98314215)

[4.3 ТРЕБОВАНИЯ К ДОЛОТНОЙ ПРОГРАММЕ 12](#_Toc98314216)

[5. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ 14](#_Toc98314217)

[5.1 ПОДГОТОВКА К СПУСКУ, СПУСК И РАЗБУРИВАНИЕ ОСНАСТКИ ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ 14](#_Toc98314218)

[5.2 ПРИРАБОТКА ДОЛОТА, БУРЕНИЕ 15](#_Toc98314219)

[5.3 ПОДЪЕМ ДОЛОТА, ОЦЕНКА ИЗНОСА 16](#_Toc98314220)

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

***АГРЕССИВНОСТЬ ДОЛОТА*** – относительная характеристика долота по буримости породы, при условии ее постоянства характеристик, в зависимости от параметров бурения.

***БИЦЕНТРИЧНОЕ ДОЛОТО*** – лопастное долото типа PDC, включающее направляющую часть (пилот) и эксцентрично расположенный расширитель и позволяющее бурить интервал большего диаметра по сравнению с проходным диаметром спущенной обсадной колонны.

***БУРОВОЕ ДОЛОТО (ДОЛОТО, ПОРОДОРАЗРУШАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ)*** – буровой инструмент для механического разрушения горной породы в процессе бурения скважины.

***ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ЗАБОЙНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ*** – устройство, в котором гидравлическая энергия потока промывочной жидкости (бурового раствора) преобразуется в механическую энергию вращения вала, соединенного с породоразрушающим инструментом (буровым долотом).

***Давление поршневания*** – сумма величин давлений гидростатического и возникающего в результате движения раствора вверх за счет сил трения.

***Давление свабирования*** – разница величин давлений гидростатического и возникающего в результате движения раствора вниз за счет сил трения.

***ДОЛОТНАЯ программа*** – рабочий документ, входящий в программу строительства скважины, включающий для каждой секции скважины планируемый породоразрушающий инструмент, интервалы его использования, планируемые показатели бурения (проходка, время бурения, механическая скорость проходки), а также параметров бурения (расход, нагрузка на долото, скорость вращения), тип используемого привода, расчетные значения гидравлических характеристик долота (количество и размер насадок, гидравлическая мощность на долоте), инженерные рекомендации по предотвращения осложнений и аварий в процессе бурения, предложения по оптимизации процесса бурения, другую необходимую информацию.

***ДОЛОТО PDC*** – лопастное долото, оснащенное поликристаллическими алмазными породоразрушающими элементами.

***ИМПРЕГНИРОВАННОЕ ДОЛОТО*** – разновидность породоразрушающего инструмента с матричным корпусом, в вооружение которого входят сегменты различной формы с импрегнированным в них мелкозернистыми или искусственными алмазами.

***КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ*** – действие, направленное на устранение причин выявленного несоответствия или другой нежелательной ситуации и предпринимаемое во избежание повторений этого несоответствия.

***ПРИРАБОТКА ДОЛОТА*** – бурение при заниженном режиме на глубину, равную высоте долота.

***ПРОГРАММА СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИНЫ (ПРОГРАММА БУРЕНИЯ)*** – комплект документов, на основании которых выполняются работы по строительству скважин. К программе бурения скважин относятся: групповые рабочие проекты, индивидуальные рабочие проекты, выписки из групповых рабочих проектов, планы работ и другие документы, на основании которых выполняются те или иные операции по строительству скважин.

***ПРОМЫВОЧНАЯ НАСАДКА ДОЛОТА*** – сменная часть долота, изготовленная, как правило, из сплава карбид вольфрама, предназначенная для создания перепада давления на забое, а также ударной силы струи и удельной гидравлической мощности.

***РАЗДВИЖНОЙ РАСШИРИТЕЛЬ СТВОЛА СКВАЖИНЫ*** – оборудование (механического, гидравлического или гидромеханического принципа действия), предназначенное для расширения ствола скважины до размеров, превышающих проходной диаметр в ранее спущенной обсадной колонне.

***РАЗВЕДОЧНЫЕ СКВАЖИНЫ*** – скважины, бурящиеся на площадях с установленной промышленной нефтегазоносностью с целью подготовки запасов нефти и газа промышленных категорий в необходимом соотношении и сбора исходных данных для составления проекта (схемы) разработки залежи (месторождения).

***СКВАЖИНА*** – горная выработка круглого сечения, пробуренная с поверхности земли или с подземной выработки под любым углом к горизонту, диаметр которой много меньше ее глубины.

***СТОЙКОСТЬ (РЕСУРС) ДОЛОТА*** – способность долота сопротивляться естественному износу в процессе бурения, определяющаяся в данных условиях бурения.

***ШАРОШЕЧНОЕ ДОЛОТО*** – разновидность породоразрушающего инструмента дробящего, дробяще-скалывающего действия с вооружением в виде шарошек, установленных с возможностью вращения.

***ШЛАМ*** – горная порода, измельченная в процессе бурения и вынесенная на поверхность промывочной жидкостью.

***ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ СКВАЖИНА*** – добывающая, нагнетательная, контрольная (наблюдательная и пьезометрическая) и специальная (водозаборная, поглощающая и др.) скважина, бурящаяся на месторождениях нефти и газа для реализации проектных решений по разработке месторождения.

***АВАРИЯ В БУРЕНИИ***  – нарушение непрерывности технологического процесса бурения скважины, вызванное потерей подвижности колонны труб или её поломкой с оставлением в скважине элементов колонны, а также различных предметов, для извлечения которых требуется проведение специальных работ, не предусмотренных проектом.

***ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ПЕРЕПАД*** – разность давления на манифольде при бурении и холостом вращении долота при использовании винтового забойного двигателя.

***ДОЛБЛЕНИЕ (РЕЙС)*** – количество метров, пробуренных долотом от начала разрушения породы на забое до момента окончания его работы по углублению скважины и подъема долота на поверхность.

***ДОСКА НАВОРОТА*** – устройство, устанавливаемое в ротор, удерживающее долото во время его установки в компоновку низа буровой колонны.

***ОСНАСТКА ПРЕДЫДУЩЕЙ КОЛОННЫ*** – элементы технологической оснастки обсадной колонны, расположенные внутри нее, диаметром меньшие, чем долото, спускаемое для бурения следующей секции скважины (как правило, это устройства ступенчатого цементирования, обратные клапаны, башмаки обсадной колонны, изготовленные из стальных сплавов, алюминиевых сплавов, чугуна).

***СЕКЦИЯ СКВАЖИНЫ*** – интервал ствола скважины, бурящийся долотами и обсаживаемый обсадной колонной одного диаметра.

1. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

***ГЗД*** – гидравлический забойный двигатель.

***кнбк***– компоновка низа бурильной колонны.

***ЛПО УМБ*** – лицензионное программное обеспечение «Удаленный мониторинг бурения».

***МЕХАНИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ ПРОХОДКИ (МСП) –*** количество метров, пройденных долотом за единицу времени механического бурения скважин.

***МОДУЛЬ «ЖУРНАЛ СУПЕРВАЙЗЕРА» ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «УДАЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ БУРЕНИЯ» –*** модуль по формированию суточной отчетности по процессам строительства скважин (суточные рапорта).

***ННБ*** – наклонно-направленное бурение.

***ННД*** – нагрузка на долото.

***НПВ –*** непроизводительное время.

***ОПИ*** – опытно-промышленные испытания.

***пво***– противовыбросовое оборудование.

***РУС***– роторная управляемая система.

***СПО***– спуско-подъёмные операции.

***ТСОД*** – технологическое сопровождение отработки долот.

***ТЭП***– технико-экономические показатели.

***HYDRAULICS POWER SQUARE INCH*** ***(HSI)***– удельная гидравлическая мощность на долоте (л.с./дюйм2).

***INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DRILLING CONTRACTORS*** ***(IADC)*** – Международная Ассоциация буровых Подрядчиков.

***POLYCRYSTALLINE DIAMOND COMPACT*** ***(PDC)*** – поликристаллический алмазный композит.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ ОТРАБОТКИ ДОЛОТ

Численность персонала по ТСОД, задействованного в оказании услуг, должна быть достаточной для организации безаварийного и своевременного производства работ. Подрядчик закрепляет не менее и одного специалиста, ответственного за техническую поддержку (п. 3.2 настоящего Приложения).

Количество работников Подрядчика, ответственных за ТСОД на буровой площадке (полевых инженеров по ТСОД п. 3.1 настоящих Приложения) не регламентируется и зависит от удаленности и транспортной доступности места работ, сложности бурения, опытности задействованного персонала Подрядчика, но не менее одного полевого инженера. Допускается совмещение обязанностей полевого инженера по ТСОД с обязанностями других полевых специалистов на усмотрение подрядчика.

Весь персонал по ТСОД должен обладать уровнем профессиональной компетентности, предусмотренным Подрядчиком для соответствующей должности, отвечать требованиям, установленным настоящим Приложением, осознавать риски, связанные с проведением работ по ТСОД.

* 1. ПОЛЕВОЙ ИНЖЕНЕР по ТСОД

Полевой инженер по ТСОД является представителем Подрядчика, ответственного за оказание услуг по ТСОД на буровой площадке. Для оказания услуг по ТСОД допускается персонал Подрядчика (или его субподрядчика) с соответствующей квалификацией и навыками, полученными в результате обучения и практического опыта работы не менее 1 (одного) года в качестве полевого инженера по ТСОД. Должен быть квалифицирован для расчета изменений гидравлических характеристик работы долота непосредственно на буровой площадке. Обязанности:

* должен знать задачи и программу бурения, контролирует, чтобы текущая номенклатура породоразрушающего оборудования на буровой площадке соответствовала задачам программы бурения;
* информирует о необходимости доставки материалов и оборудования, предусмотренных программой бурения, в случае их отсутствия в срок достаточный для доставки необходимых материалов и оборудования;
* присутствует во время ответственных операций, таких как: сборка и разборка КНБК, разбуривание технологической оснастки предыдущей колонны, приработка долот, осуществление работ по оптимизации параметров режима бурения, окончания расчетной величины ресурса долота, в случае возникновения признаков выхода из строя или ненадлежащей работы породоразрушающего инструмента;
* осуществляет контроль над соблюдением оптимальных технологических параметров режима бурения;
* своевременно принимает корректирующие действия на буровой площадке;
* инвентаризация, контроль и обслуживание (чистка оборудования, смена промывочных насадок) всего оборудования Подрядчика по ТСОД;
* готовит оборудование и соответствующую документацию к безопасной и своевременной отгрузке оборудования с буровой площадки.
  1. РАБОТНИК, ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ТЕХНИЧЕСКУЮ ПОДДЕРЖКУ ПО ТСОД

Должность требует наличия необходимых знаний по назначению, принципу работы, техническим характеристикам и регламентам отработки породоразрушающего инструмента, а также наличие квалификации для работы с программами расчета физико-механических свойств горной породы. Обязанности:

* составляет комплексные долотные программы на бурение одиночной скважины или группы серийных (типовых) скважин в пределах куста скважин/месторождения;
* составляет предложения по составу и оптимизации КНБК;
* дает рекомендации по подбору типа привода (ГЗД, РУС и т.п.) для обеспечения оптимальных параметров бурения;
* даёт рекомендации и предложения по использованию новых типов долот;
* участвует в разработке новых дизайнов долот. Определяет задачи разработки нового дизайна долота, составляет отчет о применении нового дизайна породоразрушающего инструмента;
* рекомендует оптимальные параметры отработки долот для достижения максимальных результатов МСП;
* производит расчеты по оптимизации гидравлических характеристик работы долот для каждой секции скважины;
* по результатам выполненных работ производит анализ и даёт рекомендации для повышения эффективности процесса отработки долот;
* ежеквартально участвует в составлении отчета и презентации по результатам проведенной работы;
* составляет отчет-расследование НПВ по ТСОД.

1. ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ
   1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Планирование услуг по ТСОД заключается в разработке Подрядчиком долотной программы в составе программы бурения скважины. Разработка долотной программы осуществляется на основе следующей информации:

* общие сведения о скважине (номер, месторождение, площадь);
* литология, физико-механические свойства горных пород, забойная температура;
* применяемые буровые растворы и их характеристики;
* возможные осложнения и проблемные интервалы;
* конструкция скважины – размеры и глубины спуска обсадных колонн;
* интервал оказания услуг;
* типоразмер долот, рекомендуемых к применению по интервалам;
* типоразмер ГЗД;
* требования по разбуриванию оснастки обсадной колонны;
* данные по отработке долот по ранее пробуренным скважинам на данном или аналогичном месторождении;
* рекомендации по увеличению эффективности отработки долот, основанные на анализе предыдущего опыта;
* оборудование и спецификация буровой установки, бурового инструмента, их ограничения;
* траектория ствола скважины с указанием интервалов залегания пропластков, точки входа в пласт, допусков на проводку горизонтального ствола, темп набора кривизны, рисков пересечения стволов соседних скважин, имеющегося в наличии оборудования ННБ, используемых технологий и приемов ННБ;
* особенности технологического регламента бурения скважины такие как: интервалы технических СПО, отбора керна, смены КНБК, прямой и обратной проработки и т.д.;
* ограничения по режимам бурения в связи с требованиями по выполнению программы по ННБ, очистке ствола скважины и т.п.;
* выбором разумного компромисса между стойкостью, агрессивностью, управляемостью и стабильностью долота для достижения оптимальных результатов для данных условий бурения.

При планировании работ с использованием раздвижного расширителя ствола скважины в дополнение к долотной программе разрабатывается программа по расширению соответствующей секции скважины или отдельного участка секции скважины, где при рассмотрении вышеперечисленных пунктов следует также учитывать и спецификацию планируемого раздвижного расширителя ствола скважины.

* 1. ПЛАНИРОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОТЫ ДОЛОТА

Целью оптимизации гидравлических характеристик является:

* Определение оптимального расхода промывочной жидкости, который должен находиться в диапазоне минимально и максимально допустимого расхода для данной секции скважины. При технической возможности буровых насосов необходимо предусмотреть возможность регулирования расхода промывочной жидкости по мере углубления скважины.
* Подбор промывочных насадок на долоте для обеспечения максимально близкого значения к рекомендуемой величине гидравлической мощности на долоте. Рекомендуемый показатель гидравлической мощности на единицу площади забоя скважины, реализуемой на долоте (HSI) должен быть в диапазоне 2-5. Конкретное рекомендуемое значение HSI выбирается исходя из типа долота, технических характеристик оборудования (например, буровых насосов), а также планируемой МСП и риска сальникообразования. В отдельных случаях рекомендуемый HSI может быть меньше 2 (например, для предотвращения размыва мягких неконсолидированных пород или при специфических операциях Подрядчиков по ННБ (срезка в открытом стволе и т.п.)).

Расчеты по оптимизации гидравлических характеристик работы долота должны выполняться с использованием лицензионных специализированных программных продуктов и включаться в программу бурения скважины и долотную программу. Расчеты и оптимизацию гидравлических характеристик работы долота следует выполнить на глубину конечного забоя с учетом запланированного изменения расхода и параметров промывочной жидкости.

Для обеспечения возможности оптимизации гидравлических характеристик работы долота на буровой площадке должны быть в наличии промывочные насадки долота различного размера, обеспечивающие возможность работы от минимально допустимого до максимально допустимого расхода промывочной жидкости для данной секции скважины.

При наличии риска вскрытия зон поглощения бурового раствора, что предполагает использование тампонирующих материалов, должны применяться промывочные насадки долота, позволяющие пропускать частицы материала с минимальным риском закупоривания. Не рекомендуется использовать, в данном случае, промывочные насадки размером менее 3-х кратного размера частиц материала. В случае вскрытия зон поглощения производится снижение гидравлической нагрузки на пласт, путем уменьшения производительности бурового насоса, что приводит к перегреву PDC. Рекомендуется учитывать данные риски в конструкции долот.

Гидравлические особенности различных типов долот:

* Шарошечные долота

Существенным конструкционным ограничением шарошечных долот является количество промывочных насадок. Для большинства типов шарошечных долот - это одна промывочная насадка на шарошку. В результате этого ограничения возможны затруднения с удалением выбуренной породы из центральной части долота. При бурении в мягких и липких горных породах неудовлетворительная очистка центральной части забоя и шарошек долота способствует образованию сальника, что ведет к уменьшению МСП или к её полному отсутствию, а также может вызвать серьезные осложнения в стволе скважины, связанные с давлением поршневания/свабирования. В долотах большого диаметра (обычно 295,3 мм и более) имеется конструктивная возможность установки центральной промывочной насадки. При бурении скважин большого диаметра в мягких породах следует учитывать данный риск и использовать долота с дополнительной центральной насадкой. При выборе размера насадок их следует выбирать так, чтобы через центральную насадку проходило не более 20% потока бурового раствора.

Рекомендуется использование ассиметричных размеров насадок (при сохранении общей площади истечения) с целью лучшей очистки забоя скважины от шлама благодаря увеличению завихрения промывочной жидкости. При этом насадка с наименьшим размером должна быть направлена на шарошку с наименьшим количеством вооружения на внешних рядах.

* Долота типа PDC

Вопросы охлаждения и очистки от шлама для долот PDC являются более критичными, чем для шарошечных долот. Соответственно, для достижения высокой МСП гидравлические характеристики работы долот PDC, размещение промывочных насадок, их размер и место установки должны быть спланированы так, чтобы обеспечить максимальную очистку резцов и их охлаждение.

Рекомендуется использование одного размера насадок, если только для данного дизайна долота отдельно не рекомендована схема установки насадок. В случае если используются насадки разного размера, необходимо устанавливать насадки большего размера ближе к центру долота.

* Импрегнированные долота

В большинстве типов импрегнированных долот отсутствует возможность смены насадок. Подрядчик по ТСОД должен согласовать гидравлические характеристики долот для планируемой скважины или группы скважин с работниками ОГ, ответственными за согласование программы бурения, перед их завозом на месторождение. Так как импрегнированные долота разрушают породу истиранием, охлаждение их вооружения имеет большое значение. В то же время очистка забоя не имеет особого значения из-за низких МСП.

* Бицентричные долота

При отсутствии конкретных рекомендаций производителя разделение площади истечения между пилотом и расширителем долота необходимо сделать 50/50. В случае если это невозможно, увеличить процент в пользу пилота долота. Для расчета расхода промывочной жидкости необходимо учесть увеличенный диаметр ствола скважин (и, как следствие, увеличенное количество шлама) по сравнению с другими типами долот.

* Раздвижные расширители ствола скважины

Также, как и при работе с бицентричным долотом, при расчете необходимо учесть увеличенный диаметр ствола скважин (и, как следствие, увеличенное количество шлама).

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К ДОЛОТНОЙ ПРОГРАММЕ

Все работы по ТСОД должны вестись в соответствии с долотной программой. Долотная программа составляется для каждой скважины индивидуально. Долотная программа должна включать в себя, но не ограничиваться:

* планируемое количество долблений на каждый интервал бурения;
* для каждого долбления указывается:
* типоразмер долота;
* код IADC для шарошечных долот или количество лопастей и основной размер резцов для долот PDC;
* состояние долота (новое или восстановленное (ремонтное));
* планируемый интервал бурения (начало и окончание бурения);
* планируемый метраж за долбление;
* время чистого бурения планируемого интервала;
* планируемая МСП;
* рекомендуемый режим бурения (ННД, обороты долота на забое, расход промывочной жидкости);
* размер промывочных насадок;
* расчетная гидравлическая мощность.

По запросу Заказчика приложениями к долотной программе готовятся следующие рекомендации:

* обоснование выбора того или иного типа долота;
* протокол ОПИ в случае, если при бурении данной скважины запланировано ОПИ;
* при использовании шарошечных долот – обновленную версию кривой стойкости опоры для данного месторождения. При недостаточных статистических данных – кривую, построенную на данных работы при наиболее схожих условиях бурения;
* обоснование выбора типа привода. Особое внимание уделяется выбору типа ГЗД в зависимости от его мощности, скорости вращения и типа долота, которое будет работать на данном двигателе;
* обоснование основных планируемых ТЭП;
* альтернативные типы долот на случай возможных затруднений при бурении. Выбор альтернативных долот должен основываться на принципах распределения рисков при бурении - каждое из выбранных долот должно обеспечивать определенные конкретные преимущества в части преодоления тех или иных ожидаемых рисков. Поэтому при бурении разведочных скважин необходимо иметь в распоряжении более широкий набор долот, чем при бурении эксплуатационных скважин. В любом случае должно быть предусмотрено наличие, как минимум, одного шарошечного долота соответствующего размера для работ в каждой секции скважины;
* рекомендации по конструкции КНБК в зависимости от применения различных типов долот и поставленных задач по ННБ;
* рекомендации по оптимизации параметров бурения в зависимости от состояния наземного и внутрискважинного оборудования, разбуриваемого интервала и его профиля;
* рекомендации по спуску и приработке различных типов долот;
* рекомендации по отработке долот, и условиям подъёма долота, если есть определённая специфика их работы.

Приложением к каждой долотной программе являются расчеты гидравлических характеристик долота. Рассчитываются на каждое долбление.

При планировании работ с использованием раздвижного расширителя ствола скважины в дополнение к долотной программе разрабатывается программа по расширению соответствующей секции скважины (или отдельного участка ствола скважины), где прописываются:

* процедуры по необходимой проверке наземного и внутрискважинного бурового оборудования и инструмента перед началом работы и подготовке расширителя к работе;
* инструкции по спуску и работе раздвижного расширителя ствола скважины (процесс первоначальной активации, расширения ствола скважины, наращиваний, проработок, деактивации, подъема);
* действия с раздвижным расширителем ствола скважины после его подъема на поверхность.

Все инженерные расчеты и моделирование, являющиеся частью долотной программы скважины (группы скважин) должны выполняться только с использованием специализированного программного обеспечения.

1. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ
   1. ПОДГОТОВКА К СПУСКУ, СПУСК И РАЗБУРИВАНИЕ ОСНАСТКИ ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ

Расчеты гидравлических характеристик работы долота подлежат проверке, оптимизации и корректировке до спуска выбранного долота в скважину с учетом фактических скважинных условий и показателей отработки предыдущего долота (долот), а также в случае значительного отклонения фактических показателей перепада давления на забойном оборудовании от расчетных значений при опрессовке.

Подготовка долота к спуску в скважину осуществляется в соответствии с инструкцией производителя по эксплуатации данного типа оборудования. Особое внимание уделяется соблюдению следующих правил:

* перед спуском долото должно быть сфотографировано, а также должен быть зафиксирован его износ по коду IADC. Информация вносится в модуль «Журнал Супервайзера» ЛПО УМБ;
* перед спуском долота необходимо убедиться:
* в надлежащей установке насадок в соответствии с процедурой производителя долот, а также правильности установки предусмотренных конструкцией уплотнительных элементов насадки;
* в отсутствии в промывочных насадках и внутри долота посторонних материалов, которые могут блокировать истечение промывочной жидкости;
* проверять работоспособность ГЗД и других элементов КНБК следует без долота, за исключением случаев использования забойного оборудования, для которого необходим дополнительный перепад давления.
* обязательно использование оригинальной (от производителя используемых долот) доски наворота, предназначенной для работы с данным типоразмером породоразрушающего инструмента;
* запрещается ставить долото PDC вооружением на металлические поверхности во избежание повреждения породоразрушающих элементов;
* момент свинчивания резьбового соединения долота должен соответствовать паспортным значениям производителя породоразрушающего инструмента;
* особое внимание необходимо уделить спуску долота (особенно PDC) через ПВО, устье скважины, башмак предыдущей обсадной колонны, а также прочие места сужения, чтобы не повредить вооружение долота;
* при работе с бицентричными долотами особое внимание необходимо уделить конструкции КНБК. Для предотвращения заклинки КНБК в колонне необходимо произвести расчет полноразмерного проходного элемента КНБК на опасном расстоянии от бицентричного долота (стандартным минимальным расстоянием считается 10 метров). Запрещается вращение бицентричного долота внутри обсадной колонны;
* запрещается вращение долот PDC без нагрузки внутри обсадной колонны, во избежание повреждения самого долота и обсадной колонны (кроме заранее предусмотренных в программе бурения операций);

Разбуривание оснастки предыдущей обсадной колонны должно выполняться в соответствии с установленными процедурами производителя породоразрушающего инструмента. Особое внимание уделяется соблюдению следующих аспектов:

* долотами PDC разрешается разбуривать только предназначенную для этого оснастку;
* запрещено использование автоматического регулятора подачи ННД;
* при роторной компоновке рекомендуется 50-70 об/мин и 20-30 об/мин при компоновке с ГЗД.
  1. ПРИРАБОТКА ДОЛОТА, БУРЕНИЕ

Приработка долота выполняется в соответствии с установленными процедурами производителя породоразрушающего инструмента. Особое внимание уделяется соблюдению следующих вопросов:

* приближать долото к забою следует с полным рабочим расходом бурового раствора для очистки забоя от шламовой подушки;
* необходимо использовать минимальную ННД и скорость вращения на глубину бурения, равную высоте долота, либо в течение 20 минут бурения;
* процедура приработки долота должна производиться с особой осторожностью, во избежание повреждения вооружения долота.

Наращивание и возобновление бурения.

* запрещено останавливать циркуляцию при нахождении долота на забое скважины;
* ограничивать скорость спуска бурового инструмента при приближении долота к забою для предупреждения удара долота об забой и повреждения вооружения долота~~;~~
* увеличить ННД до рабочих значений, принимая во внимание возможность возникновения вибраций;
* увеличить обороты до рабочих значений.

Процесс отработки долота производится согласно утверждённой программы бурения. Оптимизация параметров режима бурения проводится в рамках, прописанных в долотной программе параметров бурения. Оптимизацию параметров режима бурения следует проводить для каждой секции скважины. При существенных изменениях показателей бурения от прогнозируемых для данного интервала бурения (более 20-30%) необходимо провести повтор работ по оптимизации режима бурения.

* Оптимизация параметров режима бурения должна проводиться при бурении вертикальных скважин или интервалов стабилизации наклонно-направленных скважин посредством определения оптимального сочетания значений осевой ННД, скорости вращения бурильной колонны и подачи бурового насоса с целью достижения максимальной МСП;
* Работы по оптимизации параметров режима бурения проводятся как для роторных компоновок, так и для компоновок с гидравлическим забойным двигателем, в том числе при использовании гидравлических забойных двигателей с углом перекоса в участках стабилизации зенитного угла;
* При наличии в составе КНБК ГЗД может предприниматься определение альтернативных сочетаний скорости вращения бурильной колонны и подачи бурового насоса (т.е. скорости вращения долота), обеспечивающих повышение МСП с учетом особенностей поведения бурильной колонны в условиях скважины (жесткость, вибрация, искривление и т.д.). Оптимизация параметров режима бурения по возможности должна также включать испытание различных значений подачи бурового насоса в пределах ограничений, накладываемых гидравлическими характеристиками системы в целом;
* Оптимизация параметров режима бурения не проводится на интервалах направленного бурения в режиме скольжения бурового инструмента. Соблюдение параметров для удержания скважины в плановой траектории являются более приоритетными задачами, чем обеспечение МСП.
* В случае снижения МСП в 2 и более раз при неизменных параметрах: ННД, обороты ВСП/ротора, производительности насосов, моменте кручения и составу выбуренной породы, необходимо произвести подъем для ревизии КНБК.
  1. ПОДЪЕМ ДОЛОТА, ОЦЕНКА ИЗНОСА

При подъеме долота, в случае затяжек и необходимости проработок (особенно обратных проработок) ствола скважины, необходимо применять как можно более щадящие параметры работы – минимальная нагрузка и скорость вращения, при которой происходит углубление. При проработке нагрузка, доводимая до долота, распределяется не равномерно на все его вооружение, как при нормальном бурении, а концентрировано на внешней его части. В таких условиях ресурс долота резко снижается, а риск аварии возрастает.

Долота после подъема должны быть тщательно очищены. Очистка шарошечных долот струей воды под высоким давлением не допускается во избежание повреждения резиновых уплотнений опоры.

Затем долото должно быть сфотографировано и осмотрено на предмет его износа. Износ описывается согласно восьмизначному коду системы IADC. При наличии износа, описание которого не предусмотрено системой IADC (повреждение резьбового соединения, внутренний эрозийный износ тела долота и т.п.), делается соответствующая запись в комментарии к износу с обязательным фотографированием места износа. Информация вносится в модуль «Журнал Супервайзера» ЛПО УМБ.

После чего породоразрушающий инструмент должен быть помещен на хранение согласно рекомендациям производителя.