

УДК 622.24

## Совершенствование системы «Направленное бурение»

Морозов Ю. Т., Зарипов Р. Р.

*Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Плеханова (технический университет),  
Санкт-Петербург, Россия*

Поступила в редакцию 01.03.11, принята к печати 18.03.11

### **Аннотация**

Описано направление совершенствования системы «Направленное бурение». Проанализированы состояние и основные направления работ.

Ключевые слова: направленное бурение, система управления.

Разработка системы «направленное бурение» должна включать в себя ряд обязательных этапов. Для системы «направленное бурение» к настоящему времени выполнено большое количество теоретических, методических и конструкторских разработок, поэтому нашей целью наряду с работами Ю. Т. Морозова является обобщение и систематизация, а также постановка в ряде случаев новых задач, обеспечивающих совершенствование системы в наклонно направленном бурении нефтяных и газовых скважин [1].

Разработка организационно-управленческого этапа системы, должна включать в себя методическое и математическое обеспечение, информационную базу и технические средства.

Создание интеллектуально-автоматизированной буровой установки, которая будет контролировать и корректировать работу бурильщика, а в некоторых случаях, осуществлять бурение скважины или выполнение определенных операций в автоматическом режиме, является одним из приоритетных направлений зарубежных и отечественных производителей бурового оборудования [2].

Разработка системы управления направленностью – направленным бурением скважины – в настоящее время находится на таком уровне, что каждая скважина может быть проведена со значительной вероятностью в заданный пункт участка залежи. Поэтому любая буровая организация не только могут, но и обязаны планировать на необходимых объектах работы с целью выполнения каждой направленной скважиной геолого-технического задания.

Такие работы для обеспечения минимальных материальных и трудовых затрат и максимальной вероятности проведения скважины в заданный пункт разведочной сети должны включать в себя ряд обязательных этапов, создающих систему оперативного управления процессом направленного бурения. Схема организации этих работ показана на рисунке 1. Она включает в себя постановку цели и комплекс задач по планированию траектории скважины и разработке следующих мероприятий: предупреждению и регулированию кривизны скважины в процессе бурения, постоянного контроля параметров скважин, их анализ, сопоставления фактической и проектной трасс и принятие дальнейших решений по регулированию кривизны скважины.

Управление (У). Постановку цели для каждой или группы скважин выполняют руководство буровой организации и заказчик объекта. Ими определяются объем бурения, расположение и плотность сети скважин в зоне продуктивного пласта, последовательность их бурения и геолого-техническое задание для каждой скважины.

Планирование (П). Эти сведения поступают в технологическую службу партии (группу направленного бурения), выполняющую систематизацию и анализ данных естественного технологического искривления скважин по месторождению (участку работ) с учетом общих закономерностей искривления скважин. Здесь рассчитывают проектный профиль каждой

скважины, их вертикальные и горизонтальные проекции, точки и главного вертикального участка заложения скважин, радиусы кривизны скважины, общая глубина, смещение забоя скважины от устья, пределы допустимых отклонений по интервалам глубин, предусматривают меры предупреждения внепроектного искривления путем подбора способов бурения и их очередности, вида породоразрушающего инструмента, состава КНБК и режимных параметров. Если предупредительные меры недостаточны для бурения скважины в пределах допустимых отклонений, необходимо предусмотреть и рассчитать объем работ по искусственному искривлению скважин. К этим работам относятся определение возможного дополнительного искривления, выбор и приобретение (изготовление) отклонителя и другого инструмента, набор кривизны отклонителем в каждом цикле искусственного искривления, расчет длины цикла и др.

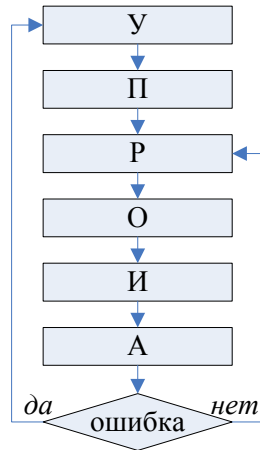


Рис. 1. Схема замкнутой системы оперативного управления проводки скважины

Регулирование (Р). Первый этап регулирования обязательно должен быть предусмотрен и выполнен уже при планировании, профиля, выбора компоновок, долота, параметров режимов бурения и др., что существенно снизит, а в некоторых случаях предупредит дополнительные затраты времени и средств на искусственное искривление скважин. При необходимости набора кривизны в процессе бурения такие работы должны производиться своевременно и строго в соответствии с проектом и/или с учетом фактического пространственного положения скважины, установленного в процессе бурения.

Объект управления (О – скважина). Скважина должна буриться строго по проекту, т.е. при соблюдении последовательности и глубин применения способов бурения в соответствии с их диаметрами, составом компоновок, видами породоразрушающего инструмента и режимными параметрами и т. п.

Все приведенные данные должны точно регистрироваться в буровом и специальном журнале или в наблюдательных листах. Следует иметь в виду, что отступление от проекта приводит к значительным потерям времени на устранение отклонений стволов.

Измерение (И). Измерительные функции при направленном бурении состоят в своевременном определении фактических параметров искривления скважины: зенитных углов и азимутов – и должны проводиться строго через установленные интервалы на заданных глубинах скважин согласно проекту, а при внеплановом искривлении – по мере необходимости. Эта функция инклинометрической службы весьма ответственна, так как позволяет своевременно принимать меры, предохраняющие от брака скважины. Известно, что инклинометрические замеры производят через 10 м. При искривлении скважины измерения следует проводить через 1-2 м интервала искривления; если бурение продолжается без измерения интервала искривления, и в случае несоответствия фактического и проектного результата отклонение резко увеличивается, иногда это приводит к необходимости изменения геолого-технического задания скважины или ее перебуривания.

Анализирующий орган (А), специалисты партии должны оперативно на основании полученных фактических параметров искривления скважины и сравнения их с проектными установить существует ли существенность расхождения между фактической и проектной траектории скважины, и превышение принятого допуска. Если это расхождение находится в интервале допустимого отклонения и не отмечается тенденция к дальнейшему отходу ствола, то

регулирование не производится; если отклонение больше допустимого, то информация передается управляющему, планирующему органам для принятия решения и одновременно регулирующему – специалистам по направленному бурению, чтобы подготовить весь комплект инструмента и провести регулирование искривления скважины и возвращение ее в интервал допустимого отклонения.

Состояние и основные направления работ в дальнейшем в области направленного бурения приведены в на рисунках 2–7.



Рис. 2. Схема системы «направленное бурение» – Математическое обеспечение

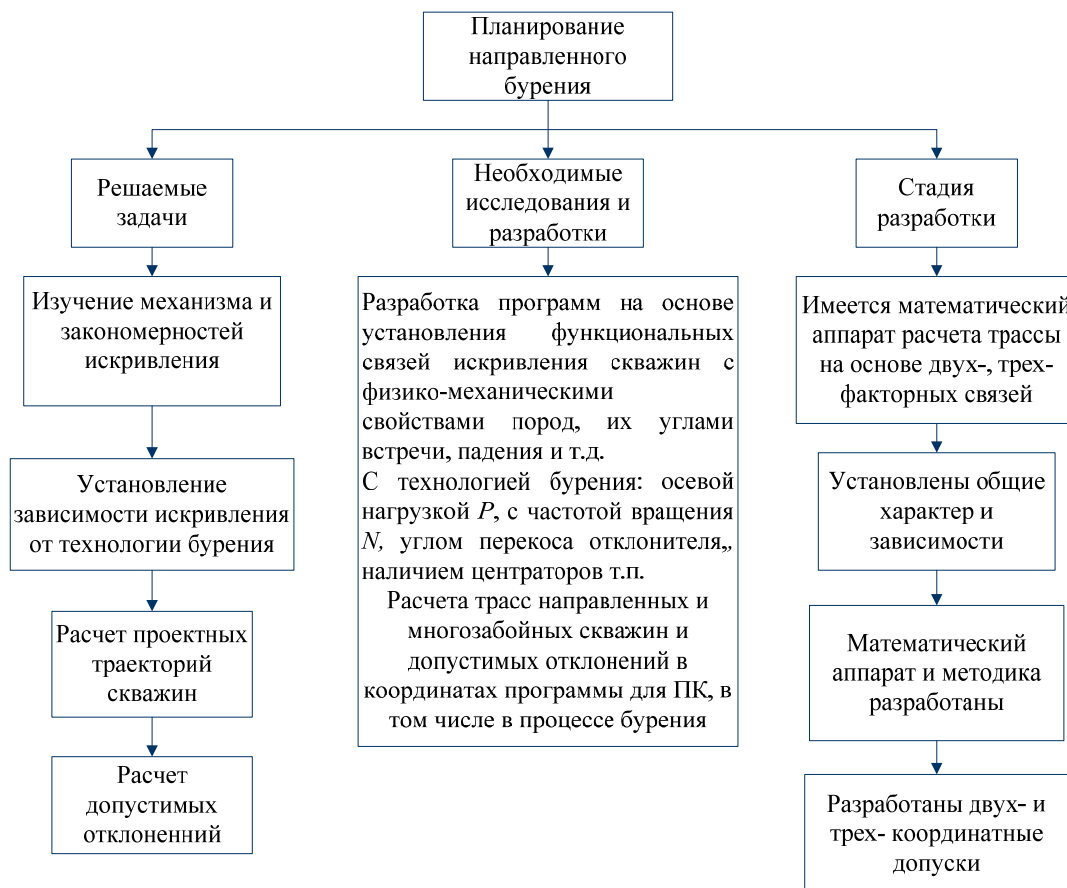


Рис. 3. Схема системы «направленное бурение» – Планирование направленного бурения



Рис. 4. Схема системы «направленное бурение» – Оперативный контроль пространственного положения скважины



Рис. 5. Схема системы «направленное бурение» – Анализ ситуаций



Рис. 6. Схема системы «направленное бурение» – Регулирование кривизны ствола скважины



Рис. 7. Схема системы «направленное бурение» – Плановое измерение пространственного положения скважин

Существующая методика, техника и технология направленного бурения при условии выполнения работ в приведенной последовательности позволяет в настоящее время проводить скважины по проектной трассе в заданные пункты продуктивного пласта с высокой степенью вероятности.

### Библиографический список

1. Морозов Ю. Т. Бесклиновые скользящие снаряды для алмазного направленного бурения. Л.: Недра, 1981. – С. 10–16
2. Повалихин А. С. К вопросу автоматизации управления проводкой направленных скважин / А. С. Повалихин, О. К. Рогачев // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – № 7, 2007. – С. 5–9

© Морозов Ю. Т., Зарипов Р. Р., 2011.

#### Анотація

Описано напрям вдосконалення системи «Спрямованне буріння». Проаналізовано стан та основні напрямки робіт.

Ключові слова: спрямованне буріння, система керування..

#### Abstract

The way of improvement of “Directional drilling” system is described. State and main directions of works are analyzed.

Keywords: directional drilling, management system.