

## Новые буровые технологии ООО «БК ПНГ»

---



*Российский буровой подрядчик с международным подходом*



+7 (495) 787-37-27  
+7 (495) 787-37-28  
info@png-drilling.com  
www.png-drilling.ru

✉ Российская  
Федерация,  
127015, Москва,  
ул. Бутырская, д. 77,  
Бизнес-центр  
«Диагональ Хаус»

# Новые буровые технологии ООО «БК ПНГ»

---

## Новые буровые технологии «БК ПНГ», снижающие риски потери целостности ствола скважины: «БУД» и «СНЦ».

### Введение

Одним из важных вопросов бурения нефтяных и газовых скважин является своевременное предотвращение осложнений, связанных с различными несанкционированными флюидо- и газопроявлениями в скважине или с поглощениями бурового раствора.

Причиной таких осложнений является нежелательное возникновение в процессе бурения депрессий (или репрессий) в силу превышения (или снижения) давления столба бурового раствора в стволе скважины над пластовым давлением.

Это может произойти в следующих случаях:

- снижение высоты столба жидкости в скважине при катастрофических поглощениях бурового раствора;
- уменьшение веса столба жидкости в скважине в результате разгазирования бурового раствора (газопроявления);
- уменьшение гидродинамического давления бурового раствора (при проведении спускоподъемных операций (СПО), в период вынужденных простоев из-за сбоев в работе бурового оборудования и др.);
- вскрытие продуктивного пласта на равновесии или на депрессии;
- из-за ошибок при прогнозировании (расчетах) пластовых (поровых) давлений, давлений поглощения и давлений гидроразрыва (определении зон совместимости бурения) и др.

Для предотвращения вышеизложенных осложнений в настоящее время традиционно применяются подбор и регулирование физико-химических свойств буровых растворов путем добавок химических реагентов, использование промежуточных технических обсадных колонн для разобщения несовместимых пластов и др. Однако применяемые традиционные способы требуют, с одной стороны, значительных безвозвратных материальных затрат, с другой стороны, они (способы) лишены оперативности, так как, например, для облегчения или утяжеления буровых растворов необходимы время и значительные трудозатраты. Кроме того, не всегда возможно преодолеть возникшие при бурении осложнения одним лишь регулированием свойств бурового раствора, порой этого недостаточно.

## Новые буровые технологии ООО «БК ПНГ»

---

Буровая компания ПНГ предлагает эффективные дополнительные технологии и способы решения указанных проблем, основанные на использовании передового мирового опыта бурения скважин в сложных горно-геологических условиях, включая бурение на морском шельфе.

Суть предлагаемых технологий состоит в использовании набора оригинального специального устьевого оборудования, сложных манифольдов, переводников на СБТ и программного обеспечения. Причем технологии ООО «БК ПНГ» не заменяют, а скорее дополняют арсенал операторов или подрядчиков новыми высокоэффективными средствами при бурении «сложных» скважин.

Буровая Компания ПНГ предлагает 2 (две) новые технологии, которые могут использоваться как совместно, так и отдельно друг от друга:

1. Бурение с Управляемым Давлением или на депрессии (далее – «БУД»)
2. Система Непрерывной Циркуляции бурового раствора (далее - СНЦ).

Предлагаемые технологии разработаны «БК ПНГ» в партнерстве с европейскими производителями оборудования и имеют зарубежные аналоги (фирмы NOV, Aker Solutions, ENI, Halliburton, Schlumberger, Weatherford, MPO), которые (аналоги) применяются, в основном, при морском бурении (Мексиканский и Персидский заливы, Каспийское, Северное и Средиземное моря).

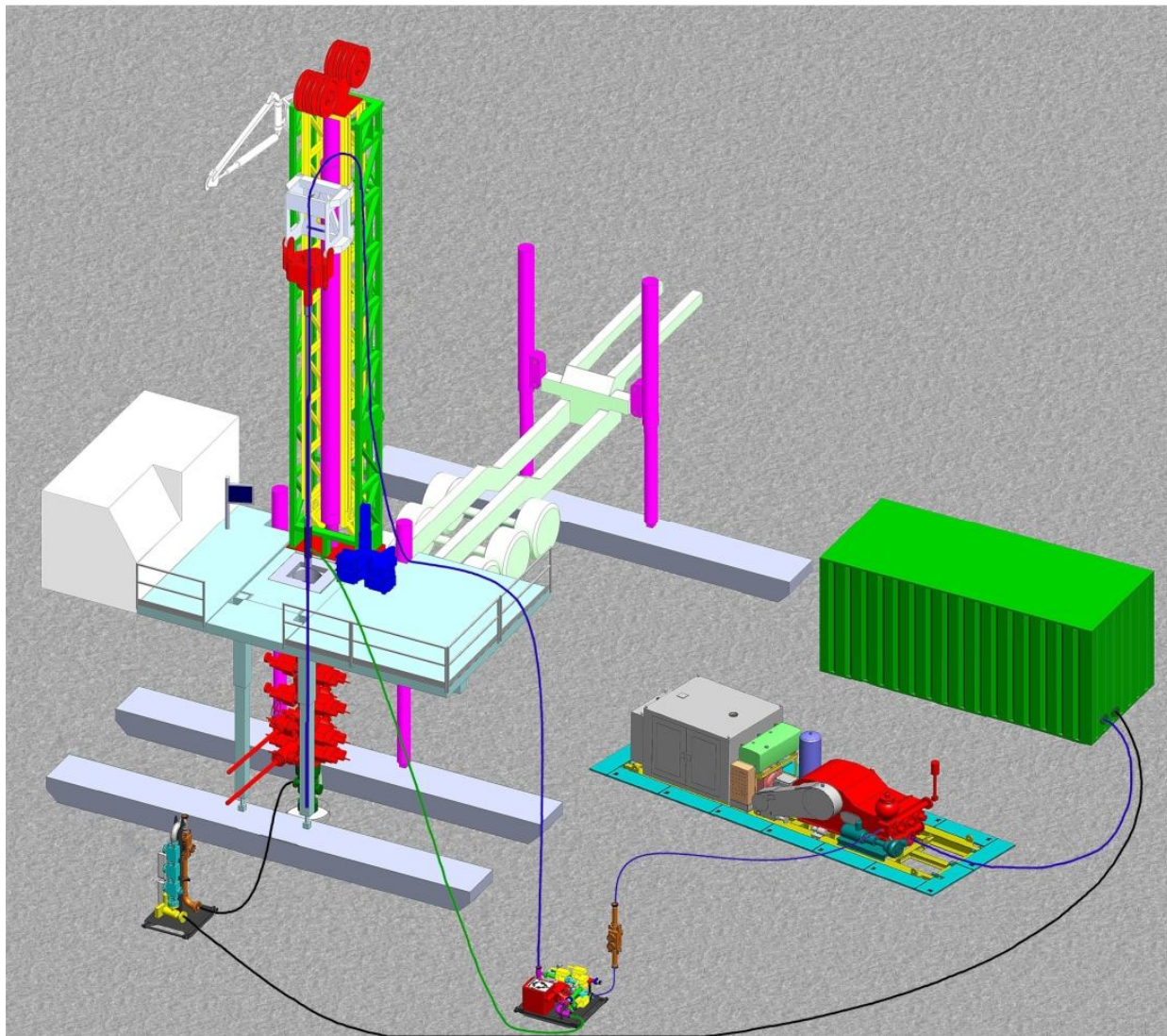
Использование предлагаемых технологий позволяет существенно снизить риски потери контроля над скважиной в процессе бурения и связанные с этим производные риски. В то же время, данные технологии являются менее затратными, чем применяемые в России традиционные решения и технологии.

На рис. 1 ниже схематично изображено расположение элементов наших систем БУД и СНЦ на буровой площадке. Причем синие линии – это подающий трубопровод высокого давления от мерника бурового раствора на вертикальный манифольд к СВП (большой круг циркуляции бурового раствора). Зеленые линии – это ответвление подающего трубопровода высокого давления от сложного манифольда к силовой гидравлической «руке» СНЦ, см. рис. 4 ниже (малый круг циркуляции бурового раствора). Черные линии – обратный трубопровод от вращающегося превентора к Циркуляционной Системе через газовый сепаратор (опция при необходимости).

Логика функционирования систем БУД и СНЦ расписана ниже в настоящей презентации.

Схематичное расположение линий на вход и на выход из скважины, регуляторы штуцеров, другие системы контроля, в том числе панель управления системами БУД и СНЦ изложены на схеме рис. 3 ниже.

Рис. 1. Упрощенная схема буровой с элементами новых систем и технологий

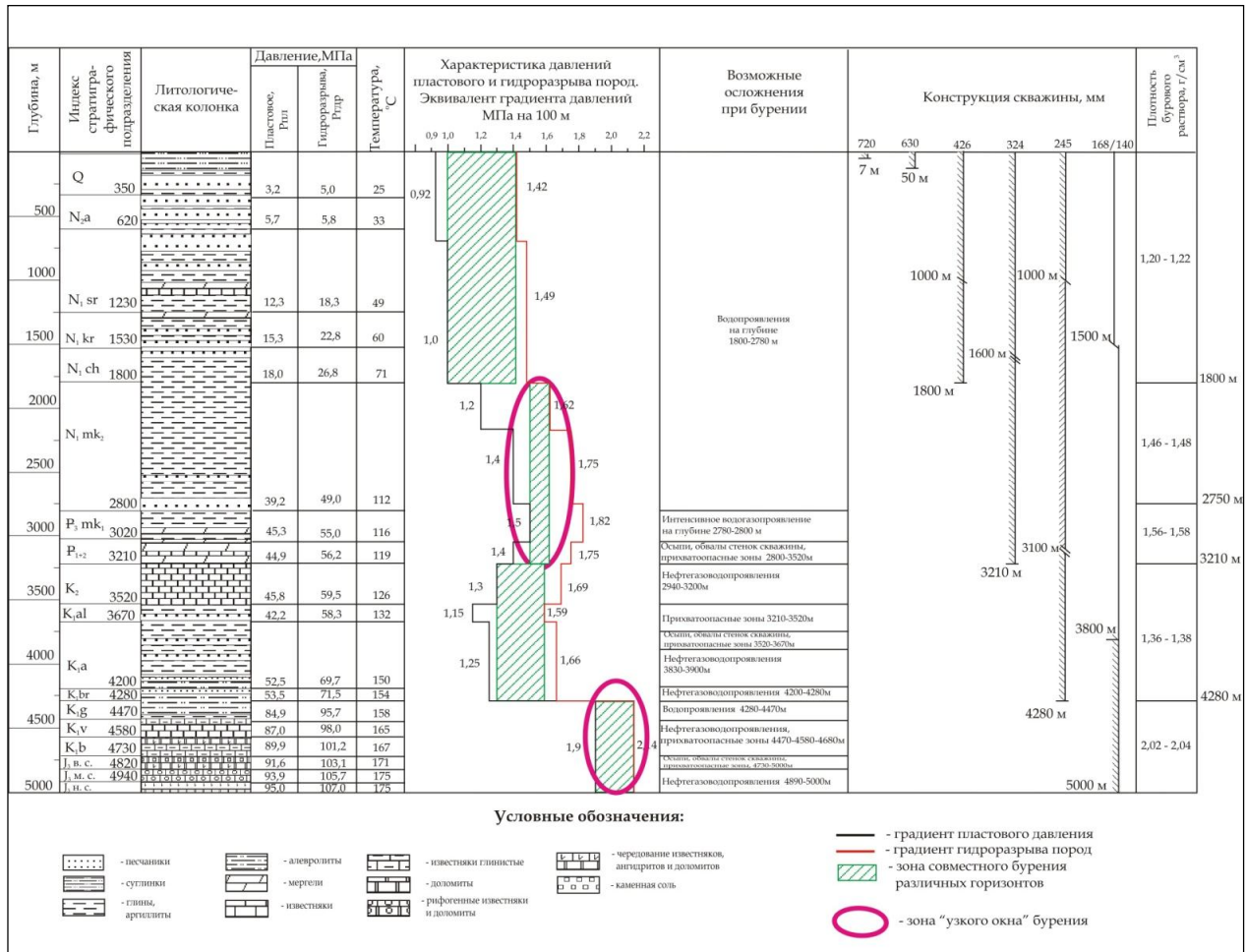


## Краткое описание технологий

### 1. Бурение с Управляемым Давлением и на депрессии (БУД)

Применение данной технологии рекомендуется при бурении в так называемых «зонах узкого окна», где кривые градиентов пластовых давлений ( $P_{пл}$ ), давлений бурового раствора ( $P_{бр}$ ) и давлений гидроразрыва ( $P_{гр}$ ) сближены (пример, см. рис. 2 ниже).

Рис. 2. Геолого-технические условия и конструкция поисковой скважины на Евсеевской площади (Предкавказье)



В таких условиях незначительные вариации плотности бурового раствора могут привести либо к поглощениям ( $P_{бр} > P_{гр}$ ), либо к нефтегазопроведениям ( $P_{пл} > P_{бр}$ ).

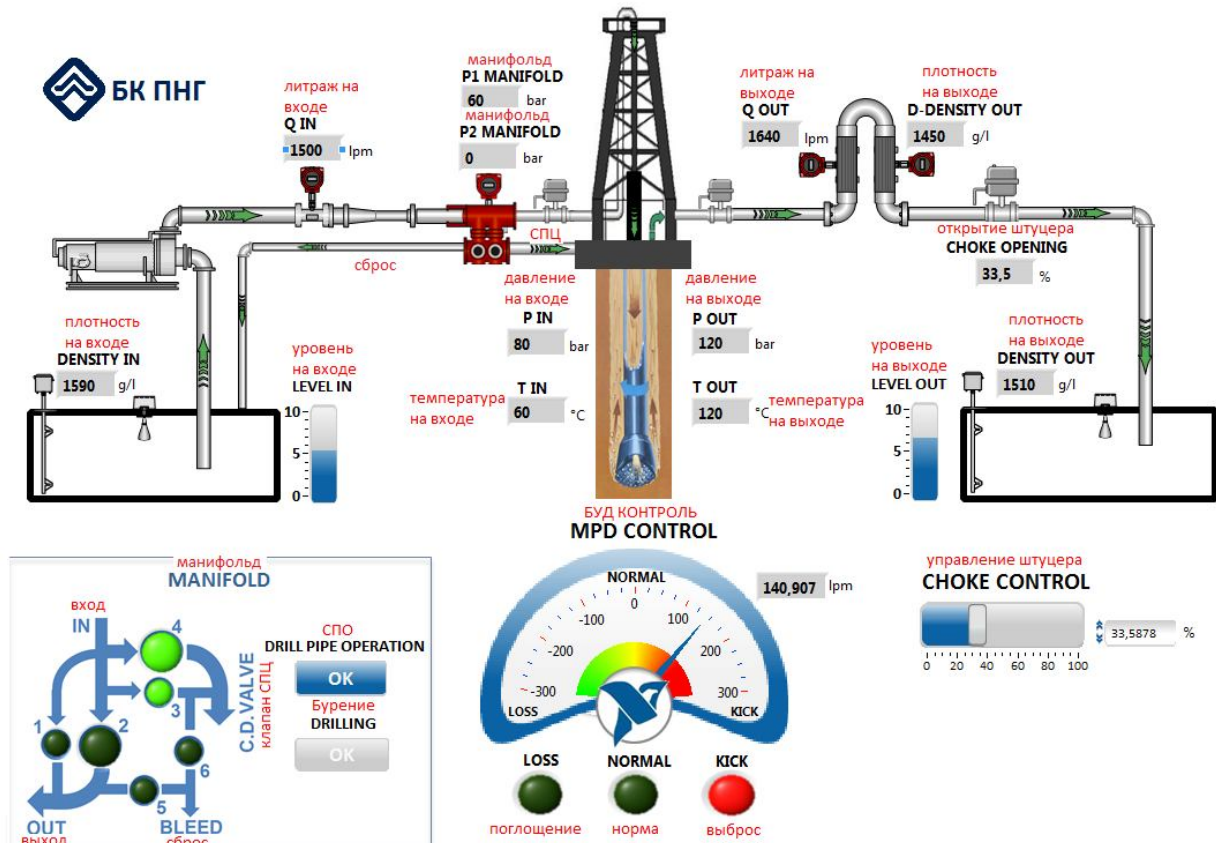
К подобным случаям относятся и ситуации, когда трудно прогнозировать наличие и/или характеристики «зон узкого окна» бурения ввиду низкой геологической изученности разбуриваемого лицензионного участка или концессии.

Традиционно в таких ситуациях в первую очередь пытаются изменить плотность бурового раствора (облегчить или утяжелить), чтобы уравновесить внешнее и внутреннее давления в скважине. Однако, на это требуется дополнительное время и, как показывает практика, иногда бывает уже слишком поздно применять подобные меры. Приходится останавливать бурение и бороться с осложнениями. Высоки риски серьезных аварий.

## Новые буровые технологии ООО «БК ПНГ»

Предлагаемая БК ПНГ технология БУД с помощью специальных датчиков ежесекундно контролирует (а) плотность, (б) температуру и (в) расход бурового раствора на входе и на выходе из устья и выдает подрядчику соответствующую информацию в режиме «онлайн» (рис. 3 ниже).

Рис. 3. Схема устьевого оборудования при использовании технологии БУД



Подрядчик узнает о поглощении или проявлении скважины в течение менее одной минуты с момента соответствующего события.

Специальный электронный регулируемый штуцер на устье скважины (расположен после вращающегося превентора) позволяет буровому подрядчику регулировать выходное отверстие (от 0 до 100% открытия).

Таким образом, буровой подрядчик имеет возможность мгновенно изменять давление на забое за счет (i) полностью открытого клапана на входе в скважину (подающий манифольд), с одной стороны, и (ii) частично закрываемого регулятором клапана на выходе из скважины, с другой стороны. Разница в расходе бурового раствора на входе в скважину и на выходе из нее создает регулируемое гидродинамическое давление столба жидкости на открытый ствол и на забой.

### 2. Система непрерывной циркуляции бурового раствора (СНЦ)

Даже кратковременное прекращение циркуляции бурового раствора чревато возможными геологическими осложнениями в процессе бурения.

В практике бурения вынужденное прекращение циркуляции бурового раствора происходит, как правило, при проведении СПО. Даже при бурении с силовым верхним приводом в момент наращивания бурильной колонны остановка циркуляции может составить до 10 мин и более. В случаях поломки верхнего привода, выхода из строя вертлюга остановка циркуляции может затянуться на более длительное время.

Гораздо более жесткие требования к процессу очистки забоя и циркуляции бурового раствора применяются при бурении морских скважин. Ствол скважины, остающейся без циркуляции бурового раствора в течение 10 минут и более, подвержен серьезному риску осыпей, обвалов, прихвата инструмента и даже потери контроля над скважиной.

В существующей в России практике бурения отсутствуют промышленно апробированные способы обеспечения непрерывности циркуляции бурового раствора.

Технология СНЦ предоставляет буровому подрядчику возможность обеспечить непрерывную циркуляцию бурового раствора без какого-либо перерыва на наращивание бурильной колонны или СПО.

СНЦ включает в себя:

1. Сложный манифольд со станцией управления и панелью контроля,
2. Силовую гидравлическую «руку» на пьедестале, устанавливаемом на полу буровой со специальным челюстным захватом бурильных труб и пакером (см. рис. 4),
3. Специальные переводники с клапанами, навинченными на каждую бурильную трубу или бурильную «свечу» (см. ниже рис. 4).

СНЦ в зависимости от вида текущей операции (углубление скважины или СПО) через сложный манифольд направляет поток бурового раствора от буровых насосов по (А) «большому кругу» (см. рис. 1 – синий цвет) или по (Б) «малому кругу» (см. рис. 1 – зеленый цвет).

(А) Циркуляция по «большому кругу» (синий цвет линий на рис.1) осуществляется во время углубления скважины через сложный манифольд на верхний привод (вертлюг).

(Б) Циркуляция по «малому кругу» (зеленый цвет линий на рис.1) осуществляется в период наращивания бурильной колонны или другой СПО. Причем тот же сложный манифольд

## Новые буровые технологии ООО «БК ПНГ»

---

направляет поток бурового раствора через силовую гидравлическую «руку» на специальный переводник, навинченный на СБТ, которая (СБТ) в это время подвешена на клиньях ротора.

Далее, после завершения наращивания и до-крепления СБТ силовая гидравлическая «рука» отводится оператором от специального переводника, а сложный манифольд направляет поток бурового раствора по «большому кругу». Переводник с системой обратных клапанов опускается с каждой СБТ (или свечей) в скважину.

Таким образом, циркуляция бурового раствора через ствол скважины не прекращается ни на минуту, что существенно снижает риск потери целостности ствола скважины.

Рис. 4. Силовая гидравлическая «рука» с пакером и специальным переводником на СБТ





## Новые буровые технологии ООО «БК ПНГ»

---

### Заключение

Буровая Компания ПНГ в сотрудничестве с европейскими производителями бурового оборудования разработала новые для российского рынка эффективные технологии снижения рисков при проводке нефтяных и газовых скважин.

Технологии БК ПНГ обеспечивают непрерывную циркуляцию бурового раствора независимо от вида выполняемых операций, а также бурение с управляемым давлением посредством оперативного контроля и регулирования противодействия в стволе скважины при прохождении зон с «узким окном» бурения.

БК ПНГ предлагает использование новых технологий как отдельный сервис по доступным суточным ставкам, сопоставимым со ставками аренды верхнего привода.

Технологии ООО «БК ПНГ» дают операторам и подрядчикам дополнительный инструментарий для предотвращения нештатных ситуаций при строительстве «сложных» нефтегазовых скважин.