



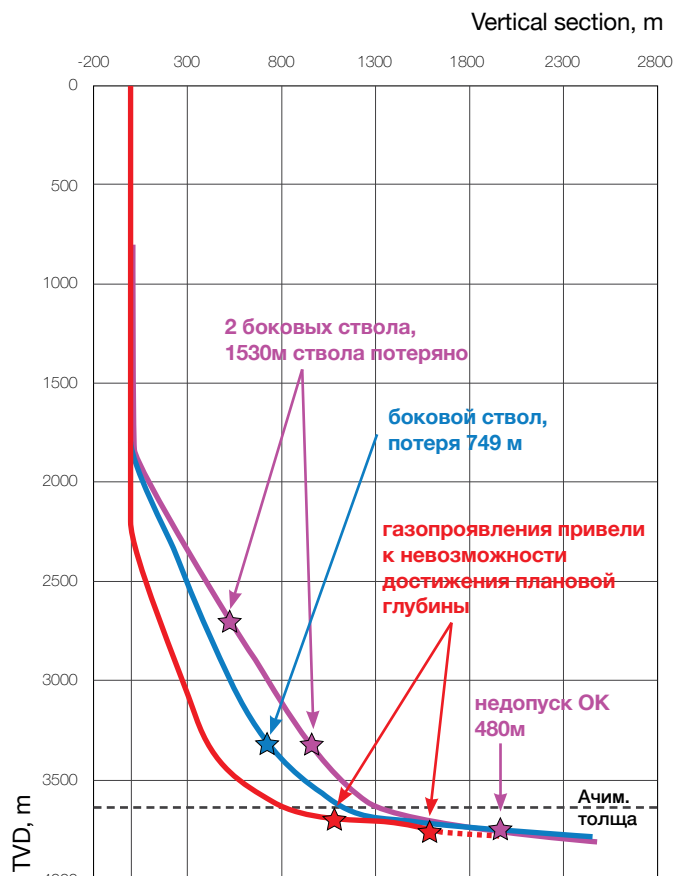
Бурение и сложности строительства субгоризонтальных скважин на ачимовские отложения Уренгойского НГКМ

ERIELL Group:

Direction Drilling at the Urengoy Field - Drilling Smarter

Группа ERIELL работает на Уренгойском НГКМ с начала 2013 г. Сроки строительства первых скважин не отличались успешностью, однако после кардинальной замены технологий бурения сроки были сокращены в два раза по сравнению с контрактными.

The ERIELL Group has worked at the Urengoy Oil and Gas Condensate Field since the beginning of 2013. The first wells drilled were not successful, however, after reviews and a radical replacement of drilling technologies the wells were delivered within half of the contracted times.



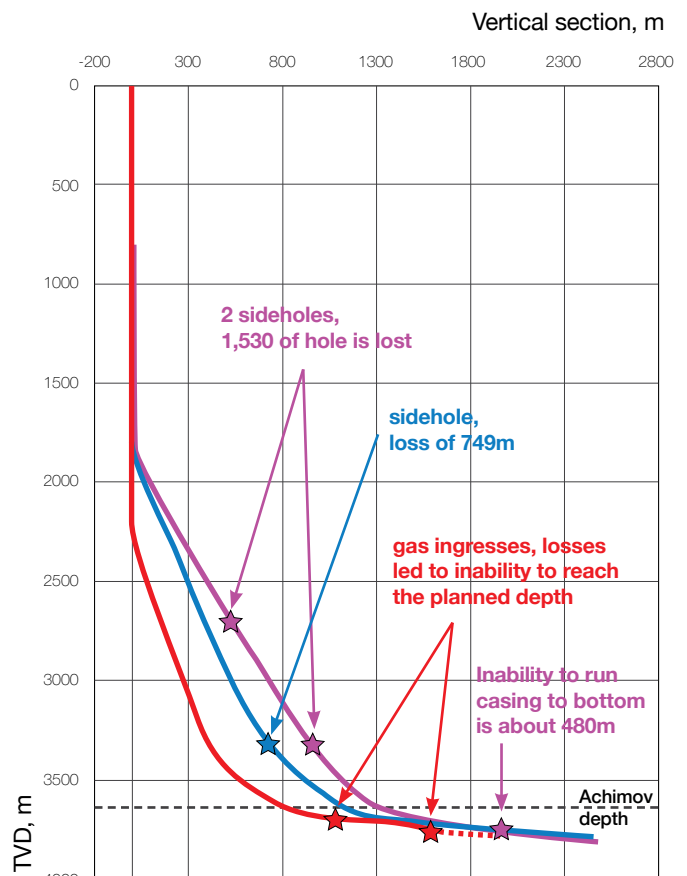
Сложность строительства субгоризонтальных скважин на Ачимовские отложения связано с большой глубиной залегания продуктивных пластов A_{3-4} ; A_{5}^{2-3} (3715 а.о.) и аномально высокими пластовыми давлениями (61.5 МПа).

Первые проблемы и пути их решения

В 2013 году при бурении 3 субгоризонтальных скважин без привлечения сервиса по геомеханике отмечались газопроявления, потери раствора, потери ствола, недопуск обсадной колонны до проектной глубины и т.п.

Время строительства скважин достигало 120 дней. Одной из основных проблем была неопределенность безопасного окна бурения. Разница между градиентом пластового давления и градиентом гидроразрыва не позволяла иметь раствор необходимой плотности. Плотности БР было недостаточно для предотвращения поступления пачек газа и удержания стабильности ствола скважины. При этом вводились ограничения по давлению циркуляции, так как увеличение эквивалентной циркуляционной плотности тут же приводило к поглощению бурового раствора.

В мае 2013 года впервые при строительстве скважины для ачимовских отложений была применена интеграция геомеханической модели в программу



The construction complexity of subhorizontal wells within the Achimov deposits is connected with the large producing depth of A_{3-4} ; A_{5}^{2-3} (3715 TVDSS) and abnormally high formation pressures (61.5 MPa).

Problem Identification and Solutions

In 2013, the drilling of 3 sub-horizontal wells was conducted without the engagement of geomechanics services. The wells suffered from gas ingresses, mud loss, borehole loss, an inability to run casing to the bottom were detected.

The well was contracted to be delivered within 120 days. One of the main problems regarding the drilling program was the uncertainty regarding a safe drilling slot. The difference between the formation pressure gradient and the fracturing gradient did not enable the drilling mud to be of the required density. The density of the drilling mud was insufficient to prevent gas ingress and to keep the borehole stable. As a result circulation pressure limits were adopted, because the increase the equivalent circulation density led to immediate drilling mud loss.

In May 2013, for the first time during well construction within the Achimov deposits, the geotechnical model was integrated into the well construction program.

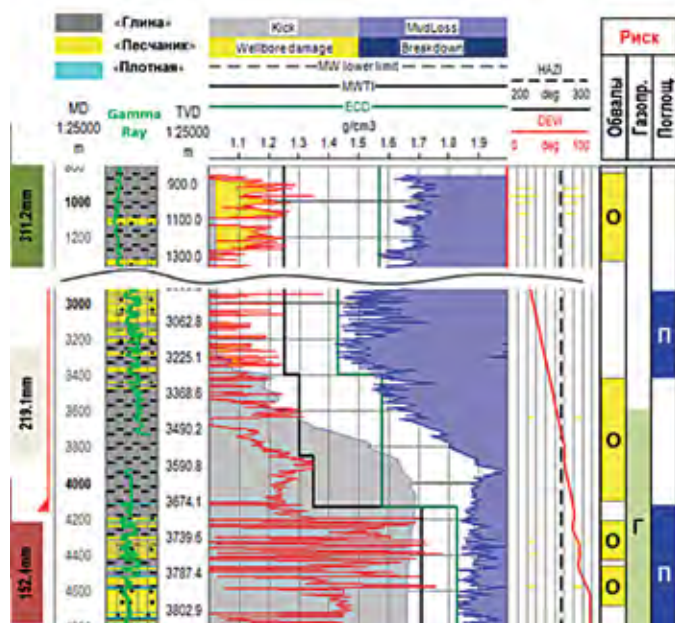
строительства, а именно:

- » мониторинг и контроль статической и циркуляционной плотности во время бурения;
- » оптимизирована плотность и реология БР для каждой секций;
- » определены границы максимально допустимого давления в скважине;
- » выделены основные риски и сформированы действия для их предотвращения;
- » улучшены процедуры бурения (СПО, наращивания, промывок).

Это позволило пробурить и успешно закончить первую суперсложную скважину с протяженностью субгоризонтального участка около 1000 м за 86 дней.

Последующие горизонтальные скважины были успешно пробурены, опираясь на геомеханическую модель месторождения и результаты расчетов.

Карта рисков при бурении субгоризонтальных скважин



На сегодняшний день пробурено 18 субгоризонтальных скважин с протяженностью горизонтальной секции от 1000 до 1230 метров. Плодотворное сотрудничество компаний ОАО «АРКТИКГАЗ» и Группы ERIELL с привлечением субподрядных организаций позволило добиться рекордных результатов:

- » лучшее время строительства скважины – 46 дней против 100 запланированных;
- » впервые применены компоновки заканчивания для многостадийного ГРП;
- » впервые проведены 3-х стадийные ГРП на ачимовских отложениях.

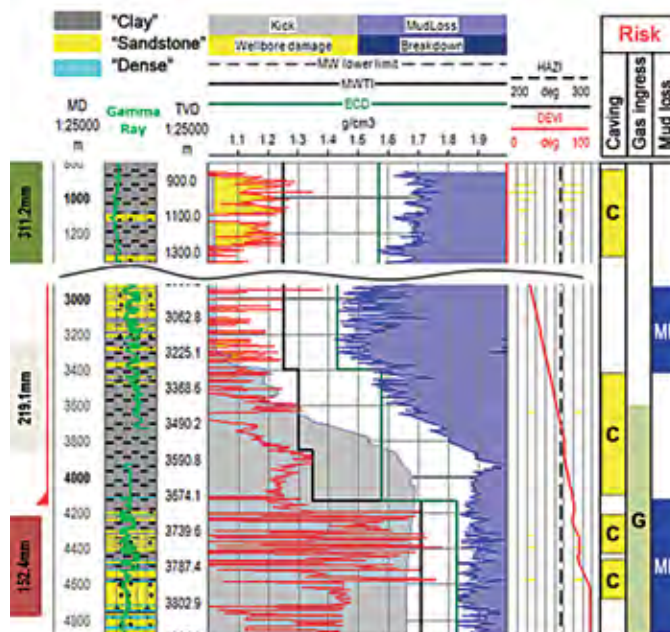
This resulted in:

- » the monitoring and control of the static and circulation density during drilling;
- » the optimisation of the mud's density and rheologic properties for each specific section
- » the valves' maximum pressure ratings were determined;
- » the main risks were discovered and actions for their prevention were formulated;
- » the drilling procedures were significantly improved (TFF, connection making, pumping).

These processes provided the opportunity to drill and successfully complete the first ultra complicated well with a subhorizontal section of around 1,000 m within 86 days.

Subsequent subhorizontal wells were successfully drilled based on the geotechnical model of the deposit and a result of the additional calculations which were made.

Risk Mapping For Subhorizontal Wells



Currently 18 subhorizontal wells have been drilled with horizontal section lengths from 1,000 to 1,230 m. The effective cooperation between JSC «ARKTIKGAZ» and ERIELL Group, with engagement of subcontractors, gave the opportunity to achieve some outstanding results:

- » the much faster delivery times for well construction – 46 days versus 100, according to the drilling schedule;
- » completion layouts for multistage hydraulic fracturing were used for the first time;
- » 3-stage hydraulic fracturing was performed for the first time within the Achimov deposits.