



# ООО «ТНК-Уват» совершенствует технологии бурения горизонтальных скважин на Усть-Тегусском месторождении

## TNK-Uvat Introduces Cutting-Edge Horizontal Drilling Technology in Ust-Teguss

С целью увеличения экономической эффективности и сокращения времени бурения горизонтальных скважин специалисты ООО «ТНК-Уват» испытали на Усть-Тегусском месторождении технологию бурения с мини-пилотом. В результате срок строительства скважин уменьшился на треть – с 46 до 30 суток.

TNK-Uvat tested a mini-pilot hole drilling technology in its Ust-Teguss field to improve economic efficiency and reduce horizontal well drilling time. As a result, well construction time has been cut by 30 percent – from 46 days to 30 days.



**Дмитрий Гаренских**

начальник отдела геологии,  
ООО «ТНК-Уват»  
**Dmitry Garenskiy**  
Geology Section Head, TNK-Uvat



**Владимир Волторнист**

главный специалист, отдел  
инжиниринга, Департамент бурения,  
ООО «ТНК-Уват»  
**Vladimir Voltornist**  
Chief Specialist, Engineering Section,  
Drilling Dept., TNK-Uvat



**Руслан Шарипов**

заместитель начальника отдела  
геологии, ООО «ТНК-Уват»  
**Ruslan Sharipov**  
Deputy Head, Geology Section,  
TNK-Uvat



**Константин Яковлев**

ведущий специалист, отдел  
инжиниринга, Департамент бурения,  
ООО «ТНК-Уват»  
**Konstantin Yakovlev**  
Senior Specialist, Engineering Section,  
Drilling Dept., TNK-Uvat

Усть-Тегусское месторождение – одно из ключевых месторождений Уватской группы – находится в первой стадии промышленной разработки: в данный момент здесь ведется интенсивное эксплуатационное бурение. В связи с хорошими фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС) пласта Ю2 (коэффициент проницаемости – 150 мД, пористость – 0,19, мощность пласта – 17 м, нефтенасыщенная мощность – 10 м, пласт имеет непрерывное распространение, отсутствуют зоны выклинивания и глинизации) здесь активно применяется технология горизонтального бурения скважин. По данным на 1 января 2012 года, на месторождении пробурены 23 горизонтальные скважины со средним начальным дебитом 350 т в сутки и средней длиной горизонтального участка около 600 м.

One of the key fields in Uvat, Ust-Teguss is now in its first stage of commercial development, which involves large scope of development drilling in the field. As the J2 formation has very good reservoir properties (permeability of 150 mD, porosity of 0.19, gross thickness of 17 m, pay thickness of 10 m, good continuity, no wedging-out or shaling-out zones), horizontal drilling technology is widely used in Ust-Teguss. As of January 1, 2012, 23 horizontal wells were drilled in the field with the average initial flow rate of 350 tpd and the average length of horizontal section of about 600 m.

Initially, horizontal development wells in Pads #1 and #2 were drilled using conventional technology, with a pilot hole of 220 mm in diameter (Fig. 1), because of the high uncertainty about estimated structural surface, net pay thicknesses and reservoir properties of the J2 formation,

На начальном этапе эксплуатационного бурения на Усть-Тегусском месторождении (кусты №1 и №2) в связи с высокими рисками неподтверждения структурной поверхности, эффективных нефтенасыщенных толщин и коллекторских свойств основного продуктивного пласта Ю2 Тюменской свиты горизонтальные скважины бурились по стандартной технологии с пилотным стволом диаметром 220 мм (Рис. 1). По результатам уточнения геологии проектного пласта Ю2 с помощью пилота горизонтальный участок проводился по лучшему коллектору с минимальными рисками. Данная технология полностью себя оправдывала, но сроки строительства горизонтальной скважины с пилотным стволом составляли не менее 45 суток, а затраты на бурение одной такой скважины были сопоставимы с затратами на строительство двух наклонно-направленных скважин.

С точки зрения технологии бурения горизонтальной скважины с пилотным стволом все технологические операции, параметры и режимы бурения были подобраны максимально эффективно, поэтому добиться существенного ускорения бурения и снижения стоимости скважин не представлялось возможным. Однако нацеленность команды ООО «ТНК-Уват» на увеличение эффективности бурения горизонтальных скважин в части сокращения сроков строительства и более раннего ввода скважин позволила испытать и внедрить в 2011 году технологию бурения горизонтальных скважин с мини-пилотом малого диаметра (152,4 мм). Она позволяет исключить бурение основного пилота, установку ликвидационного и технологического мостов, «срезку» и бурение транспортного ствола.

### Бурение мини-пилота

Технология бурения с мини-пилотом эффективна и проста: сначала бурится транспортный ствол диаметром 220,7 мм с перекрытием водоносного горизонта Ю1 васюганской свиты, который обсаживается эксплуатационной колонной диаметром 178 мм, не затрагивая продуктивный пласт Ю2, затем продуктивный пласт вскрывается долотом диаметром 152,4 мм с применением каротажа в процессе бурения (logging while drilling, LWD). При этом в начале траектории мини-пилота необходимо предусмотреть наличие «трамплина», или «полки», с которой в дальнейшем можно будет безопасно произвести операцию по срезке на бурение основного

which is the main productive horizon of the Tyumen suite. Verification of J2 subsurface parameters through drilling of a pilot hole allowed for directing the horizontal section through the best reservoir interval thus minimizing risks. This technology proved its worth but it took at least 45 days to drill one horizontal well with a pilot hole while its cost was almost as much as of two directional wells.

In terms of technology, all parameters and characteristics of the horizontal well drilling with a pilot hole were optimal and therefore, it was not possible to significantly reduce drilling time and cost. However, TNK-Uvat was determined to find a way to improve horizontal well drilling efficiency to reduce drilling time and bring forward start-up dates.

In 2011, the team tested horizontal well drilling technology with a minipilot hole (152.4 mm), which goes without drilling of the main pilot hole, setting of abandonment and shut-off bridge plugs, “kicking-off” and drilling of tangent section.

“ Бурение мини-пилота позволяет уточнить структурное построение, эффективную мощность и неоднородность продуктивного пласта

*Drilling of a mini-pilot hole helps verify the subsurface structure, pay thickness and heterogeneity of the production target* ”

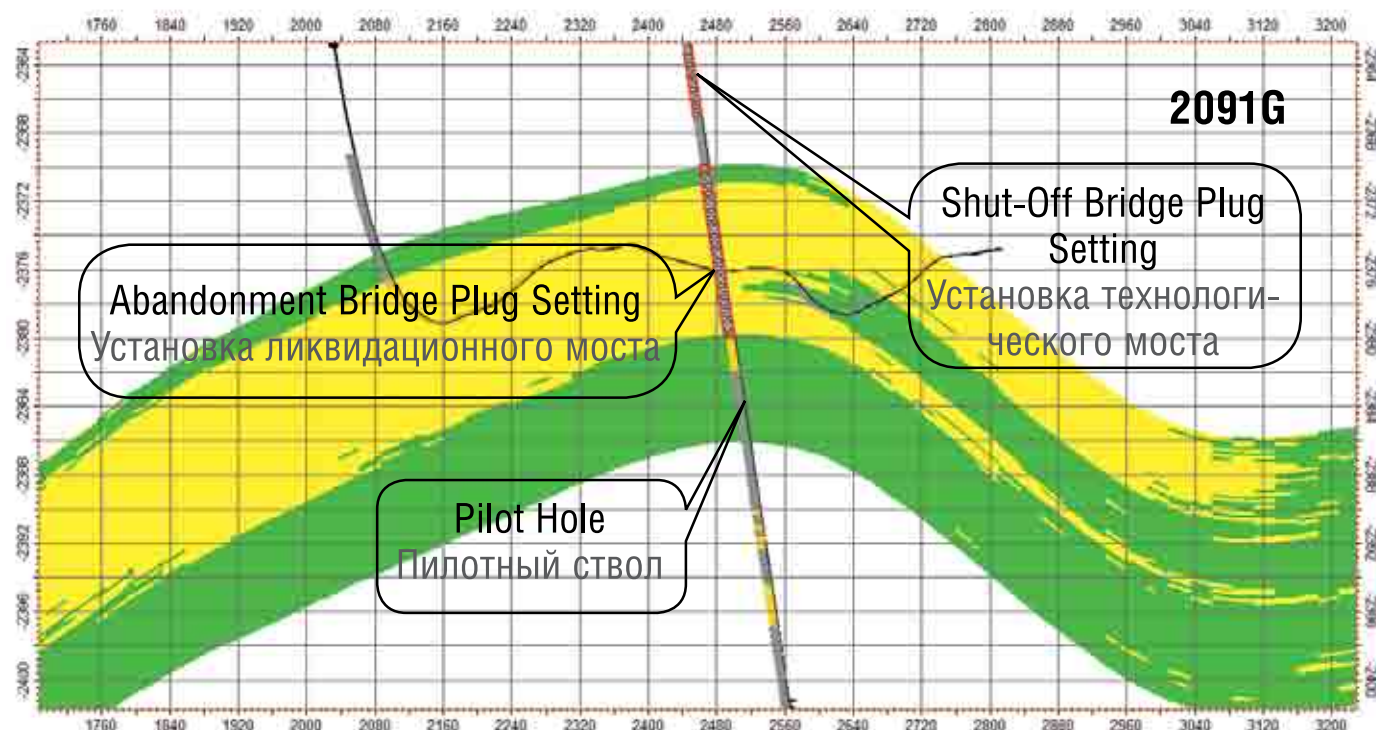
### Mini-Pilot Hole Drilling

The mini-pilot hole drilling technology is effective and simple. First, a 220.7-millimeter tangent section is drilled through the water-bearing J1 horizon of the Vasyugan suite down to the productive J2 horizon but not penetrating it, and a 178-millimeter casing string is run in and cemented. After that, the productive target is penetrated with a 152.4-millimeter bit equipped with an LWD (logging-while-drilling) tool. Importantly, a “ledge” is to be made at the beginning of the mini-pilot hole, which can later be used for safe drilling of the main horizontal section and running-in of a 114-millimeter slotted liner (Fig. 2). The minipilot hole logging is used to verify the J2 structure and geology, update the geologic model and design the horizontal section trajectory.

There is also a horizontal well drilling technology with no pilot. However, drilling of a mini-pilot hole helps verify the subsurface structure, pay thickness and heterogeneity of the production target, and so geologists can design an optimal trajectory for the horizontal section: run it through the best reservoir zone and avoid shale and low permeability interlayers in J2 horizon.

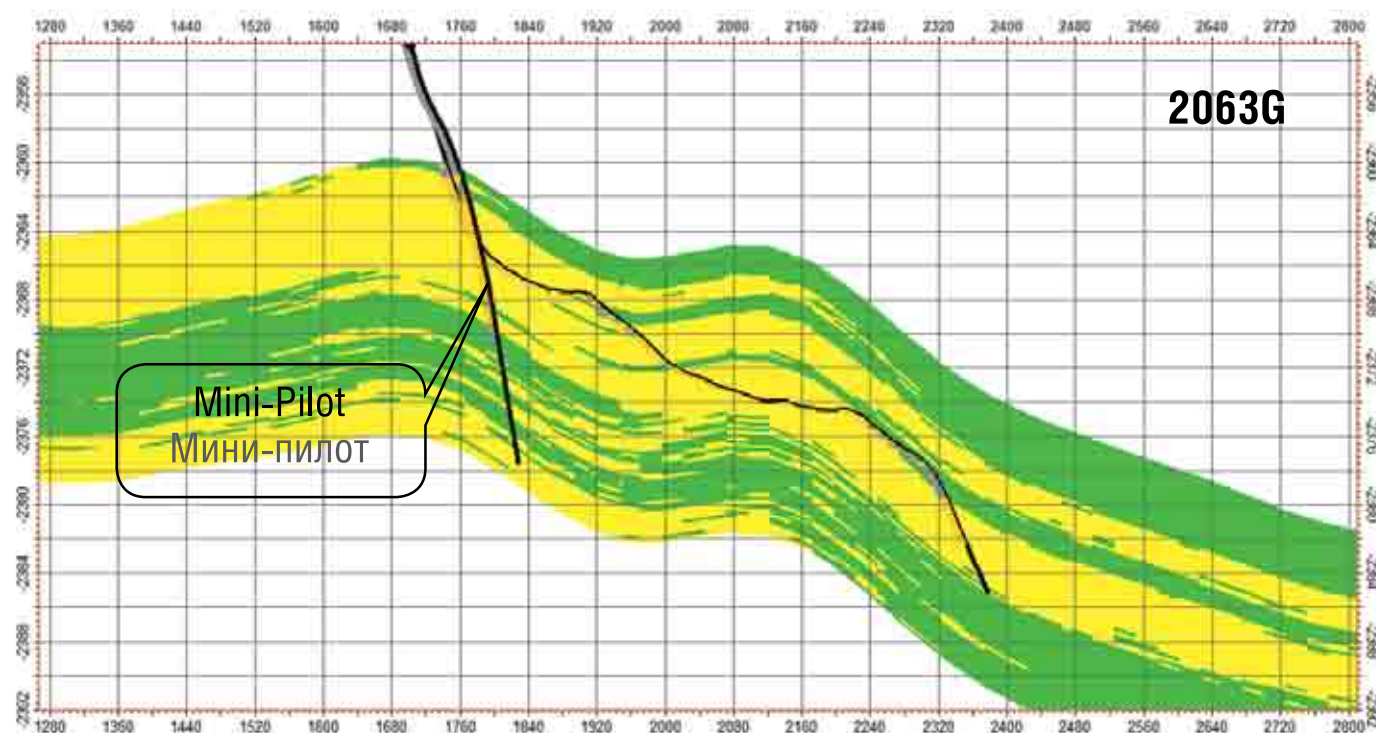
### Less Time – More Profit

The main purpose of drilling mini-pilot holes is to significantly reduce well construction time and drilling costs. This technology was for the first time used for drilling Wells #2062G, #2063G, #2080G and #2050G, Pad #3, Ust-



**Рис. 1** Стандартная технология бурения горизонтальных скважин с пилотным стволом

**Fig. 1** Conventional Horizontal Drilling Technology – Pilot Hole



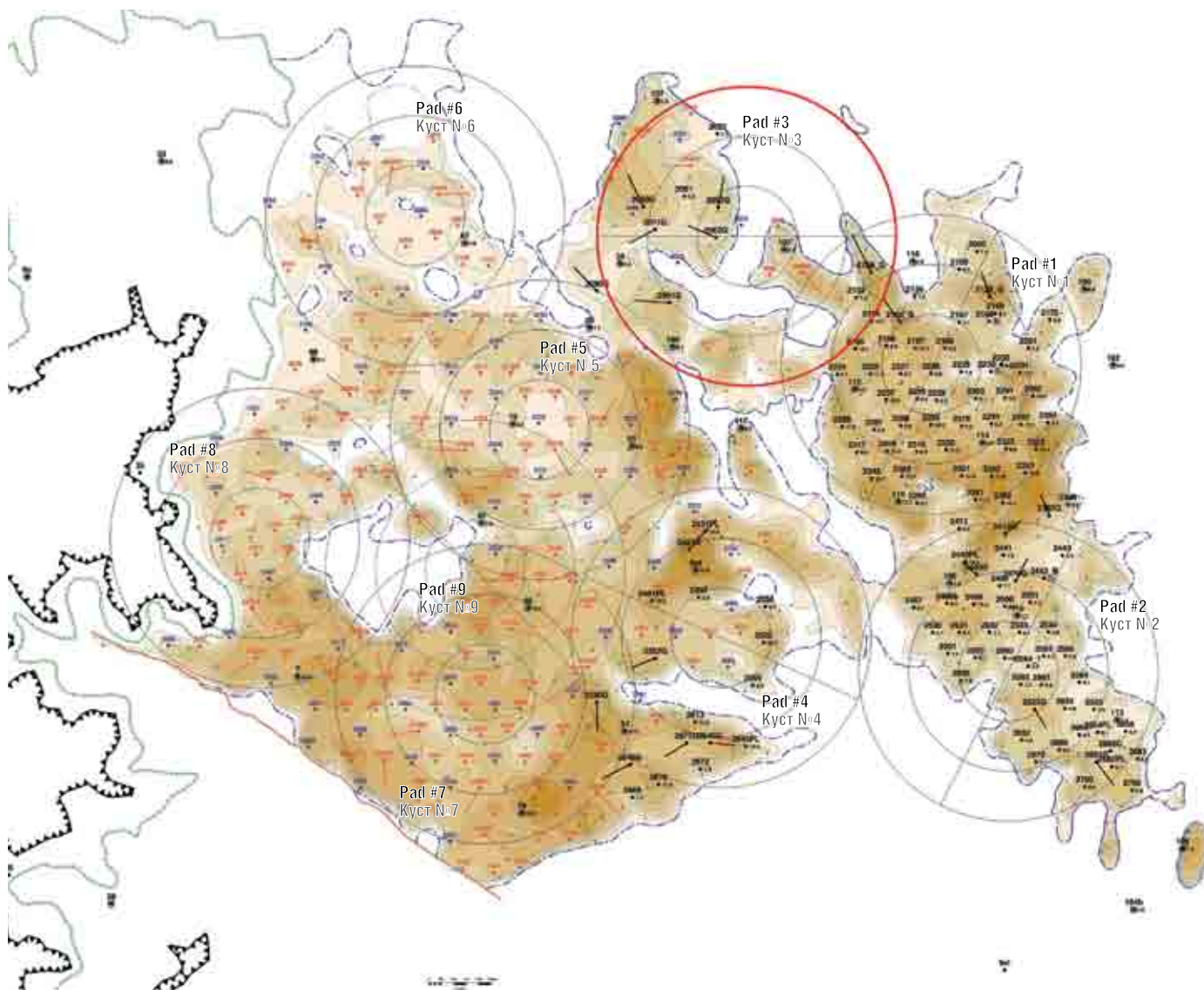
**Рис. 2** Технология бурения горизонтальных скважин с мини-пилотом

**Fig. 2** Mini-Pilot Hole Horizontal Well Drilling Technology

горизонтального участка и беспрепятственно спустить фильтр-хвостовик диаметром 114 мм (Рис. 2). Каротажем мини-пилота подтверждаются структура

Teguss (Fig. 3). As a result, the average drilling time was reduced by 16 days, or 35 percent, – from 46 days with a pilot hole down to 30 days with a mini-pilot hole (Fig.





**Рис. 3** Куст №3 Усть-Тегусского месторождения: опытный участок внедрения технологии бурения с мини-пилотами

**Fig. 3** Ust-Teguss Pad #3: Test Area for Mini-Pilot Hole Drilling Technology

и геология продуктивного пласта Ю2, обновляется геологическая модель, и с учетом этих обновлений планируется траектория горизонтального участка.

Отметим, что существует также технология беспилотного бурения горизонтальных скважин. Однако бурение мини-пилота позволяет уточнить структурное построение, эффективную мощность и неоднородность продуктивного пласта. Благодаря этому специалисты геологической службы могут выбрать оптимальную траекторию горизонтального участка по лучшему коллектору в обход глинистых перемычек и плотных прослоев пласта Ю2.

### Меньше времени – больше прибыли

Основная цель бурения горизонтальной скважины с мини-пилотом – существенное сокращение времени

4, 5). The four wells were drilled 50 days faster than they would have been drilled with a pilot hole and this success cut TNK-Uvat's drilling costs for these wells by 153.7 mln rubles. These wells were also put on stream earlier, which generated incremental oil production of about 29,000 t in 2011 only.

To use the mini-pilot technology effectively, the drilling region has to be studied with exploration or development wells verifying the target horizon geology: structural surface, pay thickness and reservoir properties. For that purpose, the pad drilling design shall include at least one directional well, which will help minimize horizontal section drilling risks.

That is why the availability of exploration wells and the sequence of drilling were considered when developing the 2012-2014 drilling program. In Uvat Eastern Hub, 15

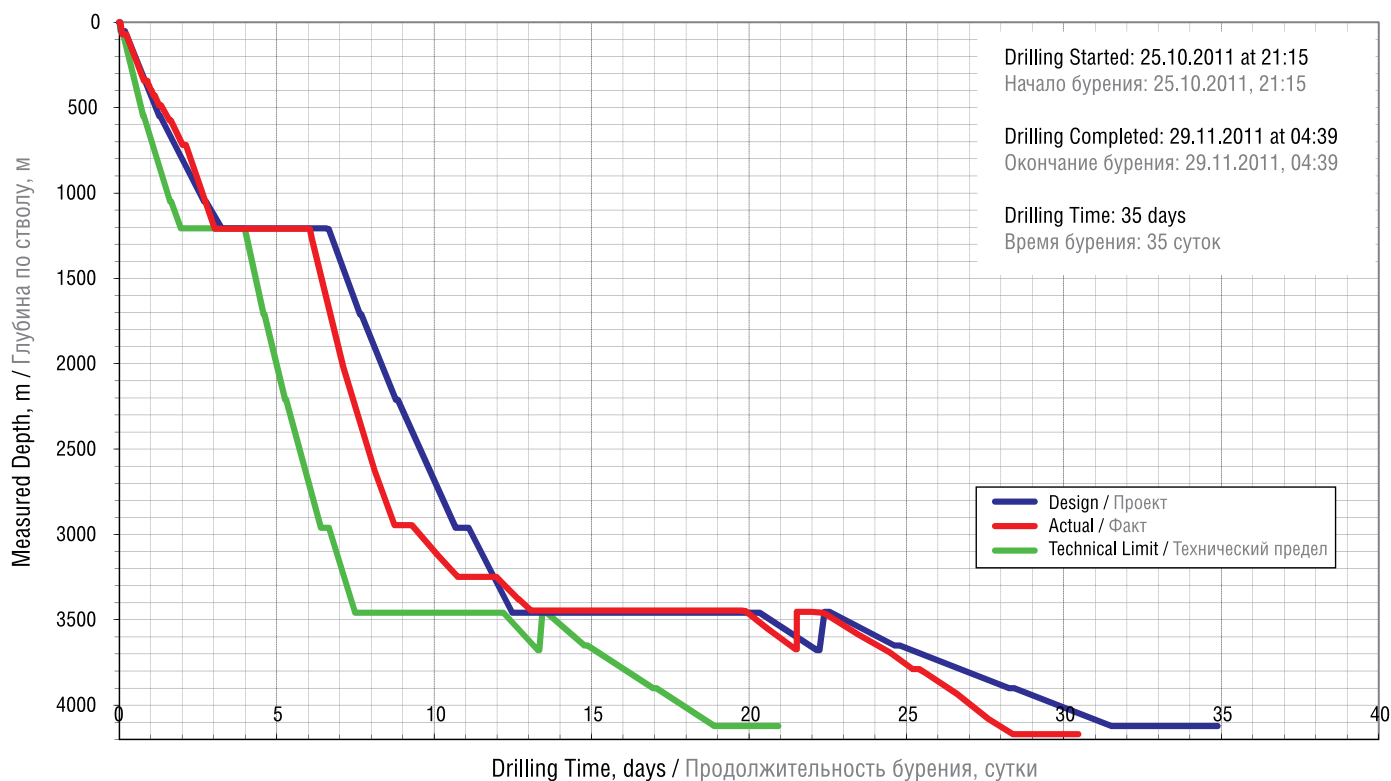


Рис. 4 График бурения горизонтальной скважины №2050G с мини-пилотом

Fig. 4 Drilling Schedule:Mini-Pilot Hole Horizontal Well #2050G

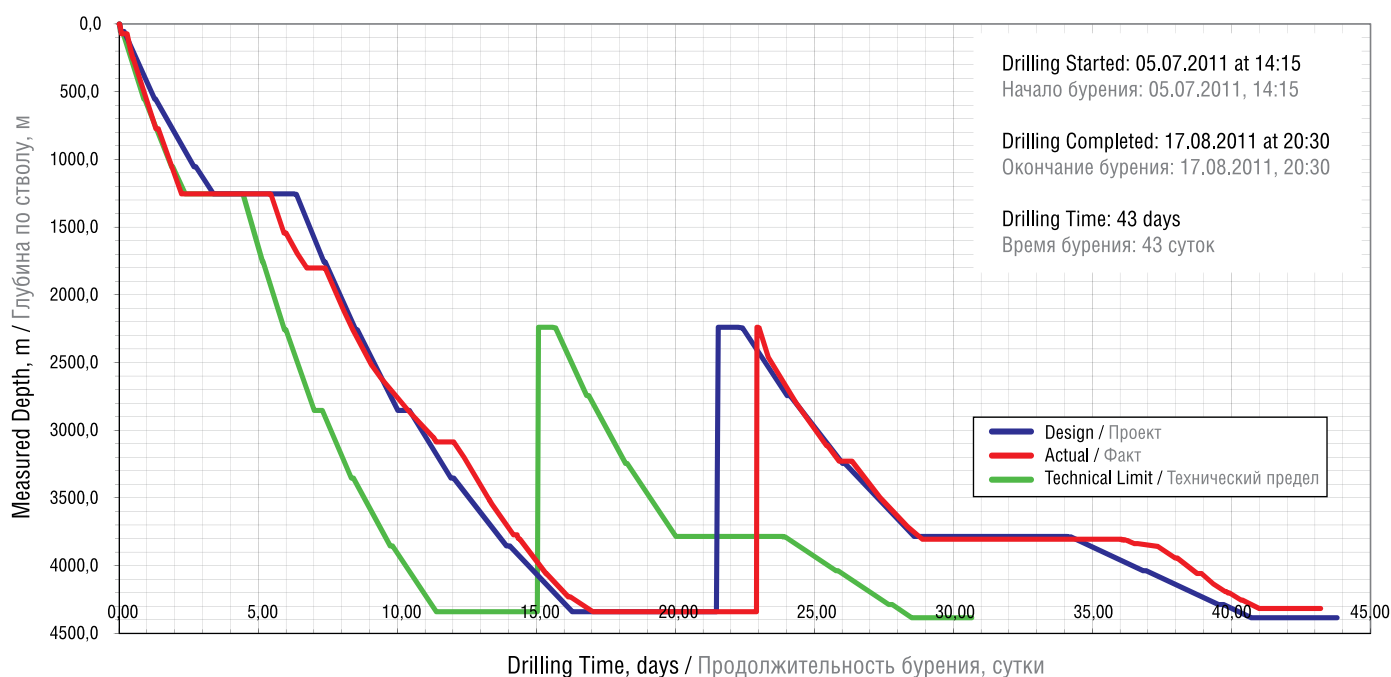


Рис. 5 График бурения горизонтальной скважины №2050G с мини-пилотом

Fig. 5 Drilling Schedule:Mini-Pilot Hole Horizontal Well #2050G

строительства и затрат на бурение. Эта технология была впервые применена при бурении скважин №2062G, №2063G, №2080G и №2050G с кустовой площадки №3 Усть-Тегусского месторождения (Рис. 3). В результате время бурения сократилось в среднем

mini-pilot hole horizontal wells are planned to be drilled in Ust-Teguss, which will reduce well construction time by a total of 210 days, cut average drilling costs by \$1.28 mln per well (a total of \$19.2 mln) and ensure incremental oil production of about 180,000 t.

на 16 суток, или на 35%, – цикл строительства горизонтальной скважины с мини-пилотом составил 30 суток против 46 суток для горизонтальной скважины с пилотным стволом (Рис. 4, 5). За счет достигнутого сокращения цикла строительства четырех горизонтальных скважин в общей сложности на 50 суток ООО «ТНК-Уват» снизило затраты на бурение на 153,7 млн рублей, опережающий ввод скважин в эксплуатацию принес предприятию около 29 тыс. т дополнительной добычи нефти только в 2011 году.

Для применения технологии бурения горизонтальных скважин с мини-пилотом район бурения должен быть подготовлен с помощью разведочных или эксплуатационных скважин, которые позволяют уточнить геологию проектного пласта: структурную поверхность, мощность пласта, ФЕС. Для этого согласно проектной схеме разбуривания куста в районе бурения горизонтальных скважин закладывается хотя бы одна наклонно-направленная скважина, что позволяет минимизировать риски проводки горизонтального участка.

Поэтому при разработке программы бурения на 2012-2014 годы учитывались наличие разведочных скважин и очередность бурения. В рамках реализации

The mini-pilot hole horizontal well drilling technology can be used for both horizontal wells and sidetracks in virtually all TNK-BP subsidiaries that operate fields of similar depositional and structural characteristics. It is obvious that it can help reduce drilling time and costs and produce thousands of tons of incremental oil thus raising the value of the Company's assets.

проекта «Восточный центр освоения Увата» на Усть-Тегусском месторождении планируется пробурить 15 горизонтальных скважин с мини-пилотом, что позволит уменьшить цикл строительства в общей сложности на 210 суток. Затраты сократятся в среднем на \$1,28 млн на одну скважину (в сумме – \$19,2 млн), будет дополнительно добыто около 180 тыс. т нефти.

Технология бурения горизонтальных скважин с мини-пилотом может быть применена как при бурении горизонтальных скважин, так и при бурении боковых горизонтальных стволов практически на всех предприятиях ТНК-БР со схожими геологическими условиями образования и залегания пласта. Очевидно, что это может привести к сокращению времени бурения, затрат, позволит добыть дополнительную нефть и повысить прибыль активов Компании.

# ABC COMPRESSORS



ARIZAGA, BASTARRICA Y CIA, S.A.

Производит поршневые компрессоры для переработки газа с 1960 года



НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГАЗЫ



БИОГАЗ ОТ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ



ПРИРОДНЫЙ ГАЗ ДЛЯ КОГЕНЕРАЦИИ



**НЕФТЕГАЗ**  
Москва, Россия  
25-29 июня  
Стенд 21D18



Водородный компрессор  
Доставлен в РФ в 2011 году