

*Кафтин Денис Юрьевич,
студент 3 курса
Институт Геологии и нефтегазодобычи,
Тюменский Индустриальный Университет,
Россия, Тюмень
e-mail: kaftindenis@inbox.ru*

БУРЕНИЕ ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН В ЗОНАХ АВПД И ВЫСОКИХ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГНВП

***Аннотация:** Бурение скважин в условиях аномально высокого пластового давления (АВПД) связано с большим количеством рисков и проявления различных негативных явлений, как например газонефтеводопроявления (ГНВП). Однако не смотря на высокие риски успешное строительство таких скважин разработчикам месторождений позволяет решать ряд геологических, технологических и производственных работ для успешной и коммерчески выгодной эксплуатации данных месторождений.*

На настоящее время в РФ активно начинают вводиться в эксплуатацию месторождения Арктического шельфа по добыче природного газа, который обладает большой гибкостью в условиях рынка сбыта.

Одним из самых современных проектов по добыче, сжижению и поставкам природного газа является проект Ямал СПГ, источником углеводородов (УВ) для которого служит Южно-Тамбейское месторождение, которое связано с большими рисками при строительстве скважин в условиях АВПД.

В данной статье рассмотрим технологию строительства скважин в условиях АВПД и большой вероятности возникновения ГНВП.

Ключевые слова: Аномально высокое пластовое давление (АВПД). Газонефтеводопроявления (ГНВП), бурение скважин, эксплуатационная скважина, противовыбросное оборудование (ПВО).

*Kaftin Denis Yurievich,
3rd year student
Institute of Geology and Oil and Gas Production,
Tyumen Industrial University,
Russia, Tyumen*

DRILLING DEEP HORIZONTAL WELLS IN AREAS OF ABPD AND HIGH RISKS OF HORIZONTAL WELLS

***Abstract:** Drilling of wells in conditions of abnormally high reservoir pressure (abnormally high reservoir pressure) is associated with a large number of risks and manifestations of various negative phenomena, such as gas-oil-water production*

(GOR). However, despite the high risks, successful construction of such wells allows field developers to solve a number of geological, technological and production works for the successful and commercially viable exploitation of these fields.

At the present time, the Russian Federation is actively beginning to put into operation the fields of the Arctic shelf for the production of natural gas, which has great flexibility in terms of the sales market.

One of the most modern projects for the production, liquefaction and supply of natural gas is the Yamal LNG project, the source of hydrocarbons (HC) for which is the South Tambeykoye field, which is associated with great risks during well construction under abnormal pressures.

In this article, we will consider the technology of well construction in conditions of abnormally high pressure and a high probability of the occurrence of gas injection.

Key words: Abnormally high reservoir pressure (AHPP). Gas-oil-water showings (GNVP), well drilling, production well, blowout preventive equipment (BOP).

Несмотря на богатый опыт, процесс планирования горизонтальной скважины в зоне АВПД требовал тщательного и детального пошагового рассмотрения, в виду не только высоких капитальных затрат и различных технологических сложностей, но и высокому риску аварийных ситуаций в том числе и возникновение газонефтеводопроявлений (ГНВП) в зонах аномально-высоких пластовых давлений в отложениях юрского возраста [1].

По итогам проведенной аналитической работы и ряда геофизических и других исследований с применением новейших разработок, и оборудования были установлены следующие основные риски [2]:

– возникновение ГНВП в продуктивной части, высокие нагрузки на буровое оборудование (пластовая температура в интервале юрских пород достигает 120 °С, пластовое давление превышает 60 МПа);

– возникновение ГНВП при преждевременном вскрытии АВПД пластов на недостаточном удельном весе бурового раствора;

– возникновение ГНВП наряду с очень высоким поглощением бурового раствора в зонах с узким окном плотности последнего;

– уменьшение механической скорости бурения в интервалах особо плотных пород с пределом прочности до 250 МПа;

– недоспуск секций обсадных колонн до проектных глубин, а также возможные обрушения ствола скважины.

При проектировании эксплуатационной скважины) с диаметром горизонтальной секции 155 мм под хвостовик диаметром 114 мм с нестандартными диаметрами секций под эксплуатационную колонну 194 мм составлял 245 мм, под одну из промежуточных колонн – 317 мм. были разработаны меры для снижения вероятности возникновения вышеуказанных рисков которые включали в себя как технологические методы, например, бурение с контролируемым давлением для минимизации вероятности ГНВП, расширенный комплекс геофизических исследований скважин (ГИС) во время бурения для снижения геологических неопределенностей и более точного определения глубин залегания пластов АВПД, так и инженерные расчеты, геомеханическое и геологическое моделирование и т.д. Для обеспечения требований противofонтанной безопасности на скважине было смонтировано противовыбросовое оборудование (ПВО) на 105 МПа по схеме ОП-10 со срезными плашками и установлен дополнительный манифольд с расчетным давлением до 70 МПа.

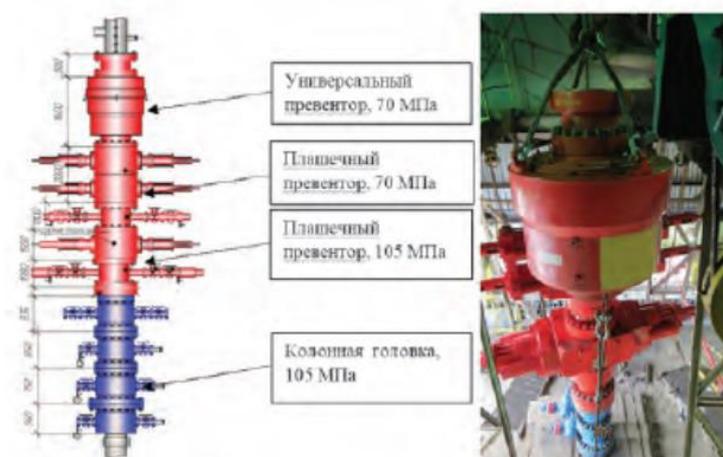


Рис. 1 – Схема и монтаж оборудования ПВО

Так же наряду с обеспечением требований безопасности по фонтанообразованию и ГНВП наряду с нестандартными диаметрами секций

было уделено особое внимание компоновкам КНБК с применением роторно-управляемых систем (РУС), винтовых-забойных двигателей (ВЗД), было разработано специальное долото с гребнеобразными алмазными режущими элементами, разработана специальная рецептура бурового раствора и т.д. [3].

Сопровождение процесса бурения скважины, помимо персонала на месторождении, круглосуточно осуществляли инженерные центры всех участвующих сторон, с соблюдением четкого регламента взаимодействия что позволило решать возникающие во время производства работ задачи - качественно и оперативно. Например, для устранения возникновения ГНВП в режиме реального времени разрабатывались и вводились технологически новые процедуры промывки и проработки, определялись оптимальные режимы бурения и т.д. [4].

По итогам проведенного планирования и бурения на Южно-Тамбейском месторождении была построена скважина на породы юрского возраста с последующим проведением многостадийного гидроразрыва пласта на глубине 3450 – 3850 м. без возникновения аварийных ситуаций и характеризующимися средними фильтрационно-емкостными свойствами ($K_{пр} \sim 0,7-1,3$ мД), высоким коэффициентом аномальности пластового давления.

Список литературы:

1. SPE-181922-RU. Путь в Арктику: высокотехнологичное бурение на высоких широтах, Рустам Рахмангулов, Инна Евдокимова, Павел Доброхлеб и др.

2. Григорьев М.С. Построение 3D геомеханической модели участка Южно-Тамбейского месторождения для трех кустовых площадок. Тюмень: Новатэк НТЦ, 2018. 64 с.

3. Гурари Ф.Г., Девятов В.П., Демин В.И. и др. Геологическое строение и нефтегазоносность нижней-средней юры Западно-Сибирской провинции. Новосибирск: Наука: СНИИГГиМС, 2005. 156 с.

4. Скоробогатов В.А. Юрский продуктивный комплекс Западной Сибири: прошлое, настоящее, будущее // Вести газовой науки: проблемы ресурсного обеспечения газодобывающих районов России. М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2017. С. 36–58.