



АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Осложнения и аварии в бурении.

ГАЗОНЕФТЕВОДОПРОЯВЛЕНИЕ (ГНВП)

Выполнили: ЗННББ-52, Джафаров А.Б.
Преподаватель дисциплины:
доц., к.т.н. Егорова Е.В.

СОДЕРЖАНИЕ



1. Основные понятия
2. Главное условие возникновения ГНВП
3. Основные причины возникновения ГНВП
4. Физика процесса
5. Первые признаки ГНВП
6. Извлеченные уроки
7. Основные причины перехода ГНВП в открытое фонтанирование
8. Барьеры на скважине
9. Действия геофизического отряда
10. Нормативные ссылки

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Газонефтеводопроявление (ГНВП) – это поступление пластового флюида (газ, нефть, вода, или их смесь) в ствол скважины, не предусмотренное технологией работ при ее строительстве, освоении и ремонте;

Выброс – кратковременное, интенсивное вытеснение из скважины порции бурового раствора энергией расширяющегося газа;

Открытый фонтан – неуправляемое истечение пластового флюида через устье скважины в результате отсутствия, разрушения ПВО (противовыбросового оборудования), или не герметичности запорного оборудования или грифообразования;



Грифон – канал, связывающий ствол скважины с атмосферой, по которому происходит ГНВП.

Открытые фонтаны всегда были и остаются в настоящее время самыми тяжелыми авариями при бурении и ремонте скважин.

ГЛАВНОЕ УСЛОВИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГНВП

Главным условием возникновения ГНВП является превышение пластового давления над давлением, создаваемым столбом жидкости в интервале пласта, содержащего флюид:

$P_{\text{пластовое}} > P_{\text{гидростатическое в скважине}}$



ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГНВП

- Недостаточная плотность бурового раствора вследствие ошибки при проектировании или несоблюдения рекомендуемых параметров раствора при строительстве скважины;
- Отсутствие контроля за своевременным доливом скважины при подъеме бурильного инструмента или простое;
- Поглощение бурового раствора в процессе строительства скважины;
- Превышение скорости подъема или спуска колонны труб;
- Изменение параметров бурового раствора вследствие длительных простоев без промывки скважины;
- Наличие в разрезе скважины пластов с аномально высоким пластовым давлением, газовых пластов, а также нефтяных и водяных пластов с большим количеством растворенного газа значительно увеличивает опасность возникновения ГНВП, даже если пластовое давление ниже гидростатического.

Для предупреждения выброса, должно выполняться условие превышения гидростатического давления столба жидкости в скважине на 10-15% над пластовым

ПОЧЕМУ ПРОИСХОДИТ ВЫБРОС?

- ❖ Вследствие продолжительного отсутствия циркуляции и обновления бурового раствора, он очень сильно насыщается газом, либо водой или нефтью;
 - ❖ Газ проникает вместе со шламом или через стенки скважины в бурового раствор;
 - ❖ Пузырьки газа на забое скважины очень сильно сжаты, отчего очень малы, поскольку находятся под большим давлением;
 - ❖ При восстановлении циркуляции, буровой раствор с пузырьками газа поднимается вверх;
 - ❖ С уменьшением глубины, уменьшается давление, и пузырьки газа увеличиваются в размере и становятся довольно крупными;
 - ❖ Газ занимая определенный объем значительно уменьшает удельный вес бурового раствора, что в свою очередь, приводит к уменьшению гидростатического давления столба жидкости в скважине и дальнейшему выбросу.
- ☐ Вода и нефть, которые постепенно просачиваются в скважину, тоже уменьшают удельный вес бурового раствора, что по аналогии с газом, также может привести к выбросу.



От каких величин зависит давление жидкости на дно?

$P = \rho gh$, ρ – плотность жидкости, g – ускорение св. падения, h – высота столба жидкости

ПЕРВЫЕ ПРИЗНАКИ НАЧАВШЕГОСЯ ГНВП

- ✓ Перелив бурового раствора из скважины при отсутствии циркуляции;
- ✓ Увеличение объема бурового раствора в приемных емкостях при бурении или промывке скважины;
- ✓ Увеличение скорости потока бурового раствора из скважины при неизменной подаче буровых насосов;
- ✓ Уменьшение, по сравнению с расчетным, объема доливаемой жидкости при подъеме инструмента;
- ✓ Увеличение объема вытесняемого из скважины раствора при спуске труб по сравнению с расчетным;
- ✓ Снижение плотности бурового раствора при бурении или промывке скважины;
- ✓ Повышенное газосодержание в буровом растворе.

ПРИМЕР НЕУПРАВЛЯЕМОГО ФОНТАНИРОВАНИЯ



- ❑ 18.07.2014 открытое фонтанирование с возгоранием на скв. №982, куст №156 Верхнеколик-Еганское месторождение
- ❑ Первые признаки ГНВП: резкое проявление параметра «поток на выходе» с последующим увеличением объема бурового раствора в ЦСГО
- ❑ В 17-23 произошел выброс с переходом на открытое фонтанирование
- ❑ Пострадал мастер и бурильщик
- ❑ Сгорела буровая установка и оборудование



Причины происшествия:

- Несвоевременный и неполный долив скважины с начала СПО и впоследствии, уменьшение плотности бур. раствора в скважине (во время СПО), вследствие активного насыщения бур. р-ра газом из пласта БВ11 и вызванное этим снижение гидростатического давления
- Неисправность противовыбросового оборудования (задвижек превентора) буровой непосредственно в момент ГНВП
- Некорректные действия персонала буровой бригады по предотвращению ГНВП.

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ПЕРЕХОДА ГНВП В ОТКРЫТОЕ ФОНТАНИРОВАНИЕ

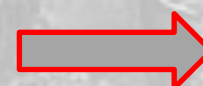
- Несвоевременность обнаружения возникновения ГНВП;
- Отсутствие, неисправность, низкое качество монтажа противовыбросового оборудования на устье скважины;
- Неправильная эксплуатация противовыбросового оборудования;
- Недостаточная обученность персонала буровых бригад и специалистов геофизического предприятия приемам и методам предупреждения и ликвидации газонефтеводопроявлений;
- Низкая производственная дисциплина;



Перелив бурового раствора



Выброс



Открытое фонтанирование

БАРЬЕРЫ НА СКВАЖИНЕ

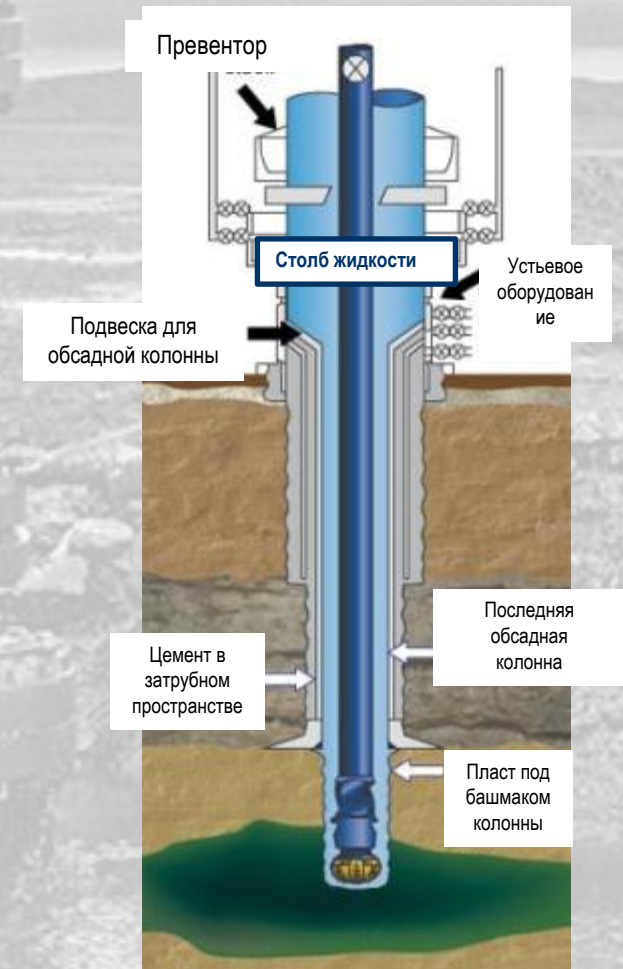
Контроль давления в скважине обеспечивается за счет реализации барьерных структур и мероприятий, предназначенных для предотвращения открытого потока жидкости.

Барьерами на скважине являются устройства или элементы конструкции (например, столб промывочной жидкости), который самостоятельно или в группе с другими элементами создает зону, удерживающую давление внутри скважины и предотвращающую открытое фонтанирование.

Барьерная зона -- это два или более барьерных элемента, работающих вместе.

Барьерные зоны:

- Столб жидкости
- Последняя обсадная колонна
- Цемент в затрубном пространстве
- Пласт под башмаком колонны
- Подвеска для обсадной колонны
- Устьевое оборудование
- Превентор



ДЕЙСТВИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ОТРЯДА

По предупреждению ГНВП:

Проведение собрания с буровой бригадой/бригадой КРС

- Обсудите перед началом работ с мастером (супервайзером) наличие и исправность барьерных элементов и устройств на скважине, что именно является барьерными элементами и ответственных лиц за каждый элемент;
- Проведите инструктаж по безопасному ведению работ геофизическому отряду и бригаде буровой/КРС с записью в журнале инструктажей;
- Обсудите периодичность промывок скважины при проведении ГИС (где требуется), а также действия ответственных лиц в случае возникновения первых признаков ГНВП (переливы, поглощения, газирование и т.д.);
- Обсудить места сбора в случае ЧС.



ДЕЙСТВИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ОТРЯДА

По предупреждению ГНВП:

Перед началом проведения ГИС

При КРС:

- В случае неперфорированной скважины провести совместную опрессовку ПВО бригады КРС и геофизического отряда на максимально ожидаемое давление на устье, но не более давления опрессовки колонны;
- Проверьте визуально закрытие устье скважины глухими плашками до начала проведения ГИС;

В процессе проведения ГИС:

- При каждой СПО следить за уровнем жидкости в скважине по прибору, при этом гидростатическое давление должно быть больше пластового на 10-15%;
- Поддерживать постоянную связь с ГТИ (где возможно) на протяжении всего времени ГИС;
- Соблюдать технологию проведения работ, схему обвязки устья;
- В зимнее время все работы проводить с подведённым к устью скважины паром во избежание перемерзания ПВО;
- Применять устьевое оборудование, которое прошло гидростатические испытания;
- Использовать технические средства и приборы раннего обнаружения газонефтеводопроявлений;

ДЕЙСТВИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ОТРЯДА

По предупреждению ГНВП:

При ПГИ:

- Проводите предварительно гидравлические испытания ПВО геофизического отряда на максимально ожидаемое давление на устье, но не более давления опрессовки колонны;
- При ожидаемом давлении до 350 Атм используют одинарный превентор , свыше 350 Атм применение сдвоенного превентора.



До 350 Атм



Свыше 350 Атм

ДЕЙСТВИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ОТРЯДА

Первоочередные действия производственного персонала при возникновении открытого фонтана.

- Отключить силовые и осветительные линии электропитания, электроэнергию в загазованной зоне;
- Остановить двигатели внутреннего сгорания;
- Прекратить в газоопасной зоне все огневые работы, курение, а также другие действия, способные вызвать искрообразование;
- Обесточить все производственные объекты (трансформаторные будки, станки-качалки, газораспределительные пункты и т.д.), которые могут оказаться в газоопасной зоне;
- Оповестить руководство Компании, представителей Заказчика, противофонтанную службу и пожарную охрану о возникновении открытого фонтанирования;
- Прекратить все работы в опасной зоне и немедленно удалиться за ее пределы;

ПОМНИ! ОТ ВАШИХ ДЕЙСТВИЙ ЗАВИСИТ ВАША ЖИЗНЬ И ЖИЗНЬ ВАШИХ КОЛЛЕГ!

НИКАКИЕ «МАТЕРИАЛЬНЫЕ ЦЕННОСТИ» НЕ СТОЯТ ВАШЕГО ЗДОРОВЬЯ!

ДЕЙСТВИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ОТРЯДА

Какие документы необходимо оформить в случае остановки работ при ГНВП?
При открытом фонтанировании?

1. Акт внештатной ситуации;
2. Запись в вахтенном журнале буровой бригады/бригады КРС;
3. Хронология работ;

А К Т
о возникновении внештатной ситуации при производстве ГИРС.

«__» _____ 200__ г.

Настоящий акт составлен представителями
ЗАО «НПО «Гомтеипромгеофизика» (должность, фамилия и инициалы) _____

Заказчика _____ (должность, фамилия и инициалы)

Представителей других служб _____ (указать каких, должность, фамилия и инициалы)

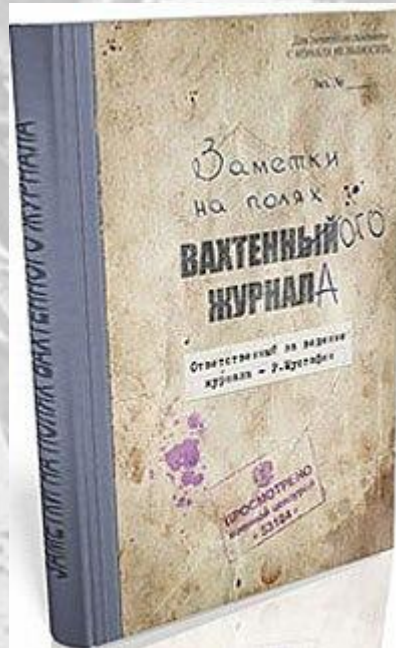
о том, что при геофизических исследованиях и работах на скважине № _____
месторождения _____ подрайон по бурению/заказчик _____
время начала ГИРС _____
возникла внештатная ситуация _____

Описание обстоятельств внештатной ситуации _____
указываются выключенные работы, время _____

Принятые меры по ликвидации внештатной ситуации _____

Подписали:

_____ (подпись)	_____ (фамилия, инициалы)
_____ (подпись)	_____ (фамилия, инициалы)
_____ (подпись)	_____ (фамилия, инициалы)
_____ (подпись)	_____ (фамилия, инициалы)
_____ (подпись)	_____ (фамилия, инициалы)



НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.03.2013 N 101

Инструкция по предупреждению газонефтеводопроявлений и открытых фонтанов при строительстве и ремонте скважин в нефтяной и газовой промышленности. РД 08-254-98

Утверждена Постановлением Госгортехнадзора России от 31 декабря 1998 г. N 80

Стандарт «Геофизические исследования и работы в скважинах в условиях избыточного давления» от 30.01.2013

ТИ-ПТС-022-14 «По монтажу и эксплуатации ПВО, включающего в себя сальниковый очиститель, тройник-разрядник и малогабаритный превентор штангового типа при геофизических работах»

ТИ-ПТС-007-2013 «План ликвидаций аварий геофизическими отрядами при проведении ГИРС»

Ссылка на документы:

\\dc-mgn\dfs\МЕГИОН\Актуальные Документы ПГО\Геофизический отряд\ГНВП