

5 Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения : учебник для ВУЗов / В.Ф.Бабков. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

6 Бабков В.Ф. Проектирование автомобильных дорог (в двух частях) / В.Ф. Бабков, О.В. Андреев. – изд.2, перераб. и допол. – М.: Транспорт, 1987. – 368 - 415 с.

7 Васильев А.П. В. Оценка транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги / МАДИ (ГТУ) / А.П.Васильев, Ю.М.Яковлев, М.Г.Горячев, С.В.Лугов. –М., 2003. –31 с.

ТҮЙІН

Автомобиль жолдары негізгі көлік магистральдары, олар бойынша тасымалдаудың айтарлықтай үлкен көлемі орындалады. Осыған байланысты жол қозғалысының қауіпсіздігі мониторингі жол факторларды бағалау, жол жағдайларын, апаттың себептерін талдау, сондай-ақ теориялық тәсілдерін болжау деңгейі апаттылық және іс-шаралар жоғарылатуға мүмкіндік беретін маңызды міндет болып табылады.

RESUME

Highways are basic transport roads on which most volume of transportations are executed. In this connection a major task is monitoring of travelling factors, estimation of travelling terms, analysis of reasons of accident rate on these roads, and also development of the theoretical approaches and prediction to the level of accident rate and events, allowing to provide safety of travelling motion on them.

УДК 622.276.4

А. А. Алтыбай, магистрант 2 курса,

С. З. Ахметжан, кандидат технических наук

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, РК

МЕЖКОЛОННЫЕ ДАВЛЕНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ТЕНГИЗ И ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Аннотация

В статье на основе обзора литературных источников сделан анализ и выбор оптимального варианта управления межколонными давлениями и способы их устранения. Основными способами управления межколонными давлениями являются ежедневные наблюдения и стравливание давления, проверка и обеспечение герметичности устьевого оборудования скважин, совместное проведение работ по техобслуживанию устьевого оборудования и исследовательских работ в период остановки скважины.

Ключевые слова: скважина, добыча нефти, межколонное давление, способы устранения.

Со дня своего образования в 1993 г. ТОО «Тенгизшевройл» уделяет много внимания повышению безопасности добычи нефти, в том числе вопросам изучения причин возникновения межколонного давления (МКД) в скважинах и выработки принципов безопасного управления скважинами с МКД.

Благодаря опыту, накопленному при успешном выполнении предыдущих программ управления межколонным давлением, ТОО «Тенгизшевройл» в течение отчетного периода с апреля 2014 г. по июль 2014 г. добилось устойчивой работы скважин с МКД и проблем с эксплуатацией этих скважин не возникало.

За отчетный период ТШО выполнило значительный объем работ по управлению межколонными давлениями скважин. Работы на каждой скважине носили превентивный, исследовательский и практический характер. Результатом выполненных работ является

отсутствие ЧП в отчетном периоде на скважинах с межколонным давлением.

Основными способами управления межколонными давлениями являются ежедневные наблюдения и стравливание давления, проверка и обеспечение герметичности устьевого оборудования скважин, совместное проведение работ по техобслуживанию устьевого оборудования и исследовательских работ в один и тот же запланированный период остановки скважины и др.

Успешному решению проблем с МКД способствует должная подготовка кадров для технологических объектов ТШО. Например, в рамках подготовки к выполнению Программы Этапа 2 в 2009-2010 г.г. весьма актуальным был вопрос подготовки кадров для новых технологических объектов ЗСГ/ПВП, однако хорошо организованная работа с кадрами на ТШО позволила успешно решить этот вопрос. Более 5 тыс. казахстанских граждан прошли обучение в Атырауском центре профессиональной подготовки для работы на объектах ЗСГ/ПВП, в результате которого они получили навыки эффективной и безопасной работы на объектах Программы Этапа 2, включая навыки работы по эксплуатации скважин.

ТШО является одним из самых крупных инвесторов не только в освоении нефтяных месторождений, но и инвестором в будущее Казахстана. Для ТШО высоким приоритетом является подготовка, привлечение и удержание квалифицированных и компетентных работников. ТШО проводит долгосрочные программы развития и продолжает реализацию плана национализации кадров.

За последние десять лет ТШО инвестировал более 30 млн. долларов США в программы обучения работников, постоянно направляет работников с высоким потенциалом на обучение и в длительные командировки за пределы Казахстана, в такие страны как США, Великобритания, Ангола и Таиланд. В настоящее время более 20 казахстанских работников работают в различных подразделениях Компании «Шеврон» за пределами Казахстана. Наряду с обучением персонала, ТШО продолжает успешную реализацию программы замещения иностранных работников.

В настоящее время в ТШО национальные кадры составляют 83% от общего количества, по сравнению с 50% в 1993 году. В середине 2009 года национальные кадры достигли 75% руководителей высшего и среднего звена. Непрерывно продолжается подготовка работников к занятию должностей с более высоким уровнем ответственности.

В период выполнения мероприятий «Программы управления межколонными давлениями на период с апреля 2014 г. по июль 2014 г.» принимались необходимые меры по управлению МКД скважин, в том числе:

- сведение до минимума циклов остановки/пуска скважин;
- стравливание межколонного давления;
- контроль и обеспечение герметичности устьевого оборудования;
- мониторинг межколонного давления;
- использование графического плана действий при принятии решений;
- вмешательство в работу скважин при необходимости и др.

В процессе наблюдений и работ на скважинах с МКД ТОО «Тенгизшевройл» пришло к выводу, что основными причинами повышения давления в кольцевом пространстве служат:

- температурное расширение жидкости, находящейся в кольцевом пространстве скважины;
- дестабилизация и выпадение твердой фазы бурового раствора;
- техногенез солей — движение массива солей, которое проявляется в форме постоянного сжатия обсадных колонн;
- некачественное цементирование обсадных колонн при бурении скважин;
- нарушение целостности цемента во время проведения крепления и опрессовки колонн.

В результате проводимых ТШО работ количество скважин с МКД постоянно снижается, что говорит о более строгом соблюдении технологии процесса цементирования скважин, проведении капитальных ремонтов и стравливаний избыточного давления и др.

Вместе с тем вопросов и проблем по изучению факторов, порождающих возникновение МКД в конкретной скважине, еще достаточно.

Скважины с межколонными давлениями на месторождении Тенгиз подразделены на несколько категорий. Классификация скважин по категориям произведена по показателю

процентного соотношения максимально наблюдаемого давления с предельно допустимым давлением. Согласно этому принципу скважины с межколонными давлениями на месторождении Тенгиз подразделены на 4 категории.

1 категория - скважины, имеющие МКД 76-100% от ПДД

2 категория - скважины, имеющие МКД 51-75% от ПДД

3 категория - скважины, имеющие МКД 26-50% от ПДД

4 категория - скважины, имеющие МКД 25-1% от ПДД

Следует акцентировать внимание на том, что принятая в ТШО классификация скважин по категориям позволяет систематизировать весь процесс мониторинга скважин с МКД и создает основу для обеспечения безопасной эксплуатации скважин с МКД.

В зависимости от того, к какой категории отнесена скважина с МКД, устанавливается регламент ее эксплуатации, режим контроля МКД скважины и мероприятия по обеспечению безопасности скважины.

Как видно из приведённой диаграммы (рисунок 1), за отчётный период количество скважин 1 и 2 категории уменьшилось, главным образом на это повлияло стравливание и проведение капитальных ремонтов на уже существующих скважинах.

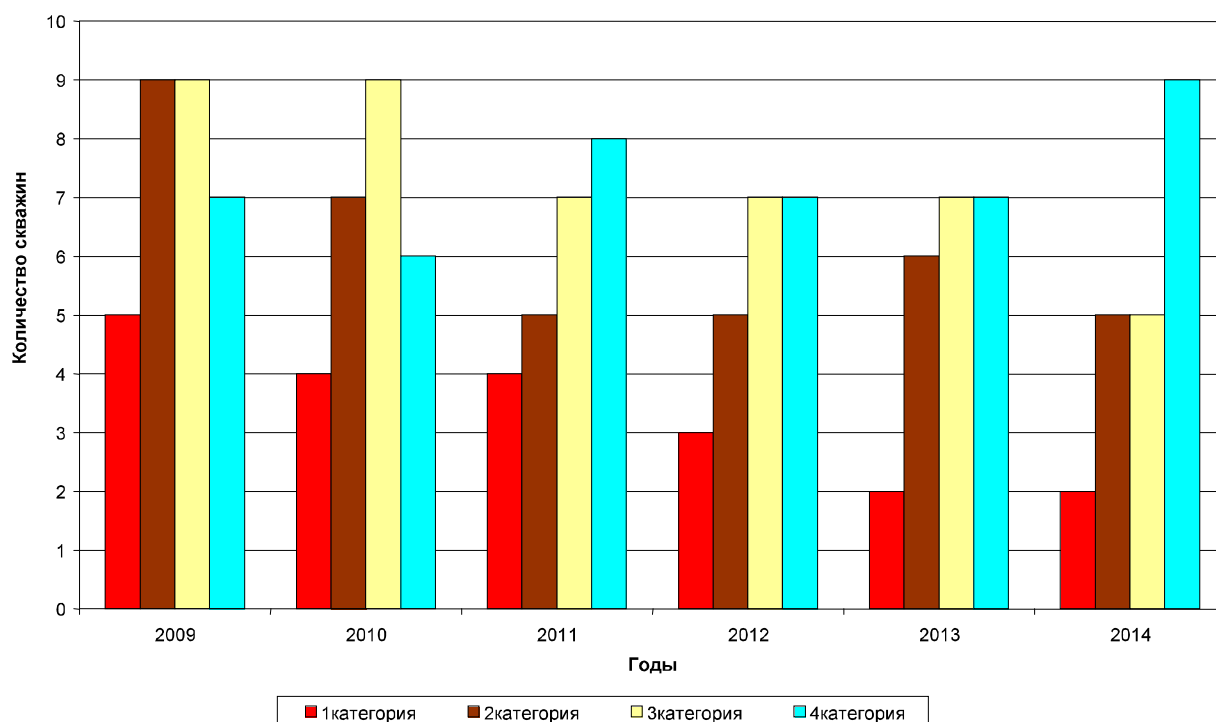


Рисунок 1 – Динамика изменения категории скважин с 2009 по 2014 год

Анализ работ по управлению МКД, выполненных ТШО в отчетном периоде, показывает на многогранность причин возникновения межколонного давления в скважинах.

По результатам проведенных в отчетном периоде мероприятий ТОО «Тенгизшевройл» сделал следующие основные выводы о причинах возникновения межколонного давления в скважинах:

1. Поскольку межколонные давления в скважинах ТШО появились практически сразу после испытания и консервации скважин, следует предполагать, что основной причиной появления МКД является некачественное цементирование обсадных колонн при бурении скважин, что привело к образованию микрозоров и трещин.

2. Основными факторами, способствующими росту межколонного давления в эксплуатационных скважинах, являются температурное расширение, солевой техногенез, возможная связь с источником давления.

В течение отчетного периода с апреля 2014 г. по июль 2014 г., в процессе эксплуатации скважин с МКД, неоднократно были отмечены следующие явления:

1. Давление в кольцевом пространстве непременно возрастает с повышением дебита скважины. Это явление логично объясняется тем, что по мере повышения дебита прямо пропорционально увеличивается энергия (тепло) для теплопередачи флюиду, находящемуся в кольцевом пространстве.

2. Величина давления в межколонном пространстве зависит от свойств и объема, находящегося там флюида (вода, нефть, газ), особенно от коэффициентов расширения и коэффициентов сжимаемости.

3. Объем стравленной из межколонного пространства жидкости зачастую в несколько раз превышает объем самого кольцевого пространства, т.е. дополнительный объем жидкости в пространство попадает «извне».

Предполагается, что цементное растрескивание может также произойти во время проведения опрессовок колонн, что происходит при резком наборе и сбросе давления и несоблюдении графика повышения и понижения давления.

Межколонное давление в эксплуатационных скважинах вследствие температурного расширения флюида легко обнаруживается по следующим признакам. Когда эксплуатация скважин останавливается, межколонное давление обычно падает до нуля в течение нескольких суток, так как происходит охлаждение флюидов в НКТ и затрубном пространстве. Это давление не проявляется до тех пор, пока скважину не запустят обратно в эксплуатацию.

Повышение давления в кольцевом пространстве напрямую связано с повышением дебита, т.е. с технологическим режимом эксплуатации скважины. По мере повышения дебита прямо пропорционально увеличивается энергия (тепло) для теплопередачи в кольцевые пространства между колоннами.

В добывающей скважине горячий флюид (нефть, газ и примеси), двигаясь вверх по НКТ, передает свое тепло в затрубное пространство на сталь эксплуатационной колонны, далее в межколонное пространство и т.д. В случаях скважин с МКД температура в межколонных пространствах достаточна для того, чтобы находящиеся там жидкости превратились в пар (газ) и, увеличиваясь в объеме, обусловили возникновение давления на устье скважины.

Величина давлений в межколонном пространстве также зависит от свойства и объема, находящегося там флюида (жидкости), особенно от коэффициентов расширения и коэффициентов сжимаемости.

По материалам скважин с МКД на месторождении можно заключить, что именно температурное расширение флюидов, находящихся в межколонном пространстве, является основной причиной возникновения давления. Но при этом возникает и другой важный вопрос – остаточное количество жидкости в цементном камне имеет определенный предельный объем – объем пространства между стальными трубами эксплуатационной и технической колонн. А в некоторых скважинах месторождения Тенгиз объем стравленной жидкости в несколько раз превышает предельно возможный объем межколонного пространства. Значит, дополнительный объем жидкости в пространство попадает «извне». Если бы в межколонное пространство не поступала жидкость «извне», то тот объем остаточной жидкости в цементном камне испарился, закончился бы через год, два или три и тогда не возникло бы давления в межколонных пространствах по той простой причине – отсутствие жидкости, которая, нагреваясь, превращалась бы в пар, в газ и, которая поднимаясь к устью скважины, создавала бы давление. Можно допустить, что это остаточная жидкость – ее объема хватает на один или два года, но не до бесконечности. Однако концепцией испарения или температурного расширения остаточной жидкости в цементном камне невозможно объяснить проявления давления между колоннами в течение десяти и более лет в некоторых скважинах и не объяснить количество стравливаемой жидкости, объем которой в несколько раз превышает объем пространства между колоннами, который, надо полагать, частично занят к тому же скелетом цементного камня.

Следовательно, мало утверждать, научно доказывать, что причиной возникновения межколонного давления является температурное расширение жидкости, надо изучать, найти и закрыть каналы поступления посторонней жидкости в межколонное пространство, подпитывающей цементный камень. Не будет жидкости в цементном камне – не будет источника для возникновения МКД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Анализ текущего состояния разработки месторождения Тенгиз. ТШО, 2012.
- 2 Проект опытно-промышленной эксплуатации месторождения Тенгиз. СП «ТШО», 1996;
- 3 Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений / Ю.П. Желтов. – М., Недра, 1985. – 296 с.
- 4 Тайкулакова Г.С. Экономическая эффективность внедрения новой техники и технологических процессов / Г.С. Тайкулакова. – Алматы : КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2000. – 105 с.

ТҮЙІН

Мақалада әдебиеттер көздеріне шолу негізінде құбыраралық қысымдармен басқарудың негізгі тиімді тәсілдеріне және оларды жою тәсілдеріне келтірілген талдау жасалған. Құбыраралық қысымды басқарудың негізгі тәсілдері күнделікті бақылау және қысымды құрғату, ұңғыманың сағалық қондырғысының герметикалығын тексеру және қамтамасыз ету, ұңғыма тоқтатылған кезде сағалық қондырғыны бірігіп тексеру және зерттеу жұмыстарын жүргізу.

RESUME

On the basis of the literature review is made analysis and selection of optimal variant of the annular control pressures and their solutions. The main ways to control the annular pressure is a daily observation and bleed, inspection and maintenance of sealing the wellhead, joint maintenance work on the wellhead and research work during the shut-in.

УДК 621.789

Т. А. Балтаев, магистр техники и технологии, старший преподаватель кафедры «НГД и ТМС» Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск, РК

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЛЬТРАЗВУКА В ПРОЦЕССЕ РЕЛАКСАЦИИ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

Аннотация

В данной работе приводятся сравнительные результаты исследования эффективности разработанной и исследованной авторами технологии виброотпуска и традиционной технологии стабилизации внутренних напряжений – низкотемпературного отпуска.

В результате исследования, выявлена очевидная эффективность применения ультразвукового оборудования относительно применяемого оборудования в существующей технологии. Техно-экономическая эффективность предлагаемой технологии стабилизации геометрических параметров деталей обуславливается обеспечением высокой производительности обработки. При высоком качестве обработки данный способ гарантирует отсутствие остаточных деформаций детали, повреждение ее наружной поверхности и максимальное использование энергии ультразвуковых колебаний для обеспечения стабилизации геометрических параметров. Исследованная авторами технология снижает себестоимость изготовления детали за счет повышения производительности при сокращении машинного времени для заданных условий обработки относительно традиционных технологий стабилизации внутренних напряжений.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России – Задание № 9.896.2014/К на выполнение НИР в рамках проектной части государственного задания в сфере научной деятельности

Ключевые слова: остаточные напряжения, ультразвуковая релаксация, вибромеханическая релаксация, ультразвук, релаксация, подпитники.