

Внедрение разработанных методов и технологий осуществлялось как при строительстве эксплуатационных и разведочных скважин (Северо-Ставропольское, Елшано-Курдюмское, Песчано-Уметское, Степновское и Пунгинское ПХГ, Заполярное и Ямсовейское ГКМ, Южно-Парусовая разведочная площадь и др.), так и при их капитальном ремонте.

Эффективность проведенных работ определялась по совокупности технико-технологических решений, а также природных и организационных факторов. Целесообразность внедрения разработанных методов, технологий и оборудования в промышленной практике диктуется целым рядом преимуществ, являющихся факторами проявления экономической эффективности [120].

При внедрении разработанных методов, технологий и оборудования факторами проявления экономической эффективности являются:

- сокращение затрат времени и экономия материалов в осложненных интервалах;

- предупреждение поглощений промысловых и специальных жидкостей, флюидопроявлений и межколонных перетоков;

- повышение долговечности и эксплуатационной надежности скважин;

- максимально возможное при современном уровне развития техники и технологии сохранение естественной проницаемости ПЗП;

- увеличение продуктивности скважин.

Применение новой технологии при бурении горизонтального ствола на скв. 479 и 480 Елшано-Курдюмского ПХГ 1996—1997 гг. позволило получить экономический эффект за счет увеличения поверхности вскрытия продуктивных горизонтов, более рационального использования земельных уча-

---

<sup>1</sup> Промысловые исследования проводились совместно с В.И. Чернухиным, А.В. Кулигиным, А.М. Лихушиным, В.Т. Онищенко, О.А. Потеевой.

стков и лесных массивов, снижения затрат на производство работ.

Внедрение технологии крепления скважин в условиях поглощения на скв. 407 Степновской площади в Приволжском УБР ОАО «Подзембургаз» дало возможность в 2000 г. получить экономический эффект 873,7 тыс. руб. Дальнейшее применение этого метода на 11 скважинах позволило говорить о коммерческой эффективности в размере 8 млн руб. Применение данного метода исключает затраты времени и материалов на исправительное цементирование, потребность в котором возникает при проведении работ по традиционной технологии, когда существует угроза гидроразрыва пород.

Использование технологии гибкого регулирования давления в системе скважина – пласт в 2000 г. на скв. П-12 Южно-Парусовой площади ДООО «Бургаз» филиала «Тюменбургаз» в интервале 1300–3453 м впервые позволило получить приток газа промышленного значения из валанжинских отложений Парусовой группы месторождений. Кроме того, получен коммерческий эффект в размере 1537,6 тыс. руб. благодаря сокращению срока строительства скважин за счет увеличения на 20 % проходки на долото, снижению затрат времени и материалов, а именно: не спускалась колонна 140 мм в интервале 2700–3453 м, уменьшился расход химреагентов на приготовление, утяжеление и химическую обработку бурового раствора.

Положительный опыт применения технологии привел к включению этого комплекса работ в отраслевой план внедрения новой техники и передовой технологии в 2001 г., в рамках которого были пробурены скв. 68 Средне-Надымская (интервал 3250–3650 м) и скв. Р-742 Уренгойской площади.

Использование технологии бурения на равновесии в условиях Заполярного и Ямсовейского ГКМ позволило выполнить задачи поискового бурения.

Технология бурения с применением пенных систем нашла свое применение на Песчано-Уметском ПХГ, где внедрение прошло успешно.

На скв. 2ПХ Ставропольского УБ и РВР ООО «Кавказтрансгаз» в 2000 г. эффективно использовался способ ликвидации дифференциальных прихватов закачкой пены в бурильную колонну, что по сравнению с применением нефтяных ванн дало экономический эффект 983,7 тыс. руб.

Расчеты экономической эффективности от внедрения разработок проводились в соответствии с «Методическими указаниями по определению экономической эффективности ис-

пользования в газовой промышленности новой техники» (ВНИИЭГазпром, 1980) и «Методическими рекомендациями по комплексной оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса», утвержденными постановлением ГКНТ СССР и президиума АН СССР (1988), «Краткими методическими указаниями по оценке экономической эффективности научных исследований в газовой промышленности» (1999), «Временными методическими указаниями по определению коммерческой эффективности новой техники в ОАО «Газпром» (2001).

В качестве примера приведем расчет экономической эффективности при внедрении методов вскрытия продуктивных пластов с гибким регулированием забойного давления.

Технология бурения скважин с гибким регулированием забойного давления в системе скважина – пласт предназначена для вскрытия продуктивных нефтяных и газовых пластов, устойчивых к осыпям и обвалам, не содержащих флюиды с агрессивными и вредными примесями в виде сероводорода, углекислоты, концентрированных рассолов.

Технология бурения предусматривает герметизацию устья скважины с помощью вращающегося превентора, создание и управление избыточным устьевым давлением гидропневматического дистанционно управляемого дросселя, что позволяет гибко регулировать создаваемое противодействие в процессе бурения, обеспечивая условия равновесия системы скважина – пласт, автоматически обнаружить и ограничить в допустимых объемах приток флюидов из пласта в скважину. Кроме того, технология бурения обеспечивает сохранение коллекторских свойств продуктивного пласта в процессе вскрытия и получение однозначного ответа о продуктивности пластов во время бурения.

Технология применима при градиенте пластового давления выше 0,0103 МПа/м.

Работы по внедряемой технологии проводились на скв. 68 Средне-Надымской и скв. 742 Уренгойской ДООО «Бургаз» филиала «Тюменбургаз» при отсутствии достоверных данных о значениях пластовых давлений. Вскрывались ачимовские и тюменские отложения.

Бурение на равновесии продуктивных пластов на скв. 68 Средне-Надымской проводилось из-под эксплуатационной колонны диаметром 245 мм от 3250 до 3580 м. Бурение осуществлялось с помощью буровой установки «Уралмаш ЗД-76». На все время бурения от 3250 м было обеспечено дежурство ЦА-320 с диаметром втулок 100 мм. Применялся буровой

раствор плотностью 1100–1120 кг/м<sup>3</sup>. В качестве базовой скважины принималась скважина, на которой использовалась технология бурения на репрессии.

Факторы проявления экономической эффективности на скв. 68 Средне-Надымской и скв. 742 Уренгойской площади филиала «Тюменбургас»: увеличение проходки долота на 20 %; уменьшение количества спускаемых колонн; снижение срока строительства скважины; снижение расхода материальных ресурсов; замена двух хвостовиков диаметром 194 и 140 мм соответственно в интервалах 2430–3460 и 3390–3650 м одним хвостовиком диаметром 168 мм в интервале 2470–3650 м; обеспечение точного прогноза пластовых давлений; снижение расхода химреагентов на приготовление, утяжеление и химическую обработку бурового раствора; получение притока флюида из пласта в скважину.

Исходные данные для расчета коммерческой эффективности представлены филиалом «Тюменбургас» и учитывают затраты на внедрение технологии. Снижение стоимости работ (1 м проходки) определено на основании справки предприятия.

При расчете эффективности внедрения методов управления газосодержанием и определения реологических характеристик бурового раствора получены следующие данные: количество скважин 1; затраты на авторское сопровождение внедрения на одной скважине 152 тыс. руб.; затраты на ликвидацию осложнения при внедрении (методики) 7344 тыс. руб.; затраты на ликвидацию фонтана 11423 тыс. руб.; характеристика предотвращенного ущерба, проявляющегося в снижении затрат в результате внедрения на скважинах методов управления, 3927 тыс. руб.

Рассмотрим расчет экономической эффективности при использовании способа углубления скважин с плавающим столбом трехфазной пены.

Данный способ более эффективен, чем традиционный подход, что обусловлено сокращением затрат материалов для приготовления пенообразующей жидкости, которая состоит из бентонита 8 %, КМЦ 0,5 %, сульфонола 0,3 % и технической воды (остальное). Одновременно уменьшается время на приготовление ПОЖ. Кроме того, в новом варианте не используется дорогостоящий блок разрушения пены, и пена подкачивается два раза в сутки по 20 м<sup>3</sup>. В базовом варианте интенсивность поглощения составляет 30 % подачи насоса (20 л/с). В стоимости не учитывалась экономия на транспортные расходы.

Расчет показателей эффективности проводится с использованием принципа «с проектом – без проекта». В качестве «без проекта» рассматривается вариант применения стандартной технологии бурения скважины.

Исходные данные для расчета экономического эффекта следующие:

Интервал бурения, м.....	235 – 400
Нормативное время бурения, ч.....	144
Стоимость 1 ч работы буровой установки по затратам, зависящим от времени, руб. (в ценах 1991 г.).....	55,54
Стоимость глины 1 т, руб. (в ценах 1991 г.).....	1485
Стоимость КМЦ 1 т, руб. (в ценах 1991 г.).....	39 350
Стоимость сульфанола 1 т, руб. (в ценах 1991 г.).....	17400
Стоимость технической воды 1 т с доставкой, руб. (в ценах 1991 г.).....	6,75
Стоимость блока разрушения пены, руб. (в ценах 1991 г.).....	500 000
Срок амортизации блока разрушения пены, годы.....	3
Фактические затраты времени на приготовление глинистого раствора, мин.....	6
Индекс изменения стоимости (новый вариант).....	28
Тип промывочного агента:	
базовый вариант.....	Трехфазная пенза
новый вариант.....	Техническая вода со столбом пены

Экономическая эффективность при использовании способа углубления скважин с плавающим столбом трехфазной пены определяется в результате следующих расчетов:

Интенсивность поглощения, м <sup>3</sup> /ч:	
базовый вариант.....	21,6 (ПОЖ)
новый вариант.....	72 (воды)
Объем пенообразующей жидкости на механическое бурение интервала, м <sup>3</sup> :	
базовый вариант.....	3110
новый вариант.....	240
Потребность водопотребления, м <sup>3</sup> :	
новый вариант.....	10 368
Экономия пенообразующей жидкости, м <sup>3</sup> :	
новый вариант.....	2870
Количество сэкономленных материалов, т:	
глина.....	179
КМЦ.....	14,4
сульфонол.....	8,68
Стоимость сэкономленных материалов, руб. ....	983 487
Стоимость технической воды на бурение без циркуляции, руб. ....	69 984
Затраты времени на приготовление глинистого раствора, ч....	287
Стоимость затрат на приготовление глинистого раствора, руб. ....	446 319
Стоимость амортизации блока приготовления пены, руб.....	16 667
Экономический эффект на одну скважину, руб.....	1 376 489
Количество скважин, внедренных за три года.....	10
Экономический эффект, руб. ....	13 764 890

Исходные данные для расчета экономической эффективности определены на основе анализа фактических данных, полученных при проведении строительства и ремонта скважин по внедряемой и базовой технологии в аналогичных условиях.

От внедрения разработанных методов бурения и крепления вертикальных и горизонтальных скважин, а также при проведении капитального ремонта скважин в осложненных условиях фактический экономический эффект только за счет снижения затрат составил более 28 млн руб. в ценах 2000 г. Кроме того, потенциальный и фактический дополнительный отбор газа позволяет говорить о значительной коммерческой эффективности разработок, применяющихся на ПХГ и добывающих предприятиях ОАО «Газпром».