

**И.А. Татаринов***Пермский государственный технический университет***ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОСТВОЛЬНЫХ СКВАЖИН  
В УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО ПРИКАМЬЯ**

Приводятся основные предпосылки и условия бурения многоствольных скважин. Даются рекомендации на бурение многоствольных скважин на Белопашинской площади

Принципиальной схемой при многоствольном вскрытии пластов является разветвленная скважина. Извлечение нефти производится из одного, наиболее близкого к вертикали ствола. Ответвления служат дополнительными дренажными каналами, по которым нефть поступает в основной ствол из отдаленных участков нефтеносного пласта, а также из вскрытых стволами высокопродуктивных линз, остающихся между обычными одноствольными скважинами или не затронутых разработкой. Под многоствольными скважинами (МСС) понимаются скважины, имеющие в нижней части основного ствола разветвления в виде двух и более горизонтальных, полого направленных или волнообразных стволов, у каждого из которых интервал вскрытия продуктивного пласта, как правило, в два раза и более превышает толщину пласта.

Форма скважины может быть самой различной – стволы могут ответвляться на различной высоте от подошвы продуктивного пласта или на различных расстояниях друг от друга и иметь различные радиусы искривления, оканчивающиеся вертикально, наклонно или горизонтально вдоль пласта.

Разнообразные геолого-технические условия, различное состояние разработки месторождений, условия и способы эксплуатации требуют применения различных видов профиля, числа и протяженности стволов многоствольной скважины.

Выбор формы разветвления скважин зависит от толщины продуктивного пласта и его литологической характеристики, наличия или отсутствия над ним пластов, требующих изоляции. Радиусы искривления стволов и глубины мест забуривания зависят от пластового давления, режима движения жидкости в пласте и применяемых мер по поддержанию пластового давления. Профили стволов, их длина и число ответвлений зависят от степени неоднородности продуктивного пласта, его толщины, литологии, распределения плотности пород, степени устойчивости разреза. Рекомендации по составлению проекта МСС для каждого конкретного месторождения должны даваться после совокупного рассмотрения указанных геолого-технических факторов.

В настоящее время разработано много различных форм разветвления и профилей стволов МСС, отличающихся друг от друга числом ответвлений, их формой и протяженностью.

Основными предпосылками для выбора той или иной формы скважины и профиля ее стволов являются геологическая характеристика данного разреза, условия эксплуатации и разработки, с одной стороны, и технические возможности современного уровня техники и технологии бурения, крепления, освоения и ремонта МСС, с другой.

При проектировании МСС основная задача – получение максимальных текущих и накопленных отборов нефти при условии длительного использования стволов при эксплуатации. Скорость и сложность работ по бурению МСС рассчитываются исходя из экономических соображений.

Рассмотрим возможности применения многоствольных скважин для решения задач доразведки на примере месторождения имени Архангельского. Данное месторождение находится в Усольском районе Пермской области в 15–20 км от города Березники.

Исследования на Белопашнинской площади, в пределах которой находится месторождение, начались в 1955 г., когда Уральской аэромагнитной партией 81/85 треста «Сибнефтегеофизика» была выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1:1 000 000 и 1:500 000. В ходе дальнейших исследований Белопашнинское поднятие подготовлено сейсморазведкой МОГТ с составлением паспорта на структуру в 1982 г. В 1986 г. структура внесена в группу законсервированных со списанием ее ресурсов с баланса. В 1997 г. в связи с обоснованием возможности постановки глубокого поискового бурения и проведением тематических работ ресурсы Белопашнинского поднятия пересчитаны по новым картам плотностей и структура была вновь введена на баланс перспективных ресурсов ЗАО «ЛУКОЙЛ-Пермь».

К концу 1999 г. на Белопашнинской площади пробурены две поисковые скважины 55-ОГН и 56-ОГН, по результатам бурения этих скважин в пределах Белопашнинского поднятия было открыто месторождение имени Архангельского. При этом притоки нефти получены из верейских, башкирских, алексинских, тульских, бобриковских и турнейско-фаменских отложений.

Позднее на месторождении имени Архангельского было пробурено еще три поисково-оценочные скважины – 60, 61, 62.

Конечная цель поисково-оценочного бурения – подготовка данных для оценки запасов и обоснование целесообразности дальнейшей разведки месторождения. Наряду с этой целью бурения поисково-оценочных скважин является дальнейшая отработка и совершенствование техники и технологии бурения, крепления, комплекса промыслово-геофизических исследований в условиях наличия в разрезе калийных и каменных солей.

Однако из-за сложности геологического строения изучаемой структуры в результате бурения скважин № 60 и 62 приток нефти оказался меньше, чем ожидалось. Скважина № 60 дала притоки нефти из башкирских, алексинских и турнейских отложений, попадая за пределы верейской, тульской и бобриковской залежей. Скважина № 62, в свою очередь, дала притоки нефти из верейских и башкирских отложений, при этом она не вскрыла залежи нефти, находящиеся в алексинских, тульских, бобриковских и в турнейско-фаменских отложениях.

На сегодняшний день накопленной геологической информации недостаточно для создания достоверной модели столь сложного геологического объекта и необходимо провести дополнительные разведочные работы.

Сложность проведения доразведки месторождения имени Архангельского заключается в поиске технического решения, учитывающего геологические особенности данной площади, а именно наличие одиночного рифогенного массива и присутствие в разрезе калийных и каменных солей.

Непосредственно влияет на выбор технических средств для проведения доразведки присутствие в разрезе калийных и каменных солей. Соляная толща подразделяется на подстилающую каменную соль, сильвинитовую, сильвинитокарналитовую пачки, покровную соль и переходную пачку.

Подстилающая каменная соль представлена мелко-, среднезернистыми разностями, в нижней части она включает в себя до трех прослоев глинисто-карбонатных пород. В верхней части разреза подстилающей каменной соли присутствует глинисто-карбонатный слой мощностью до 2 м, который прослеживается почти на всей площади калийного месторождения и считается маркирующим. Мощность подстилающей каменной соли составляет 220–237 м.

Сильвинитовая пачка представлена переслаиванием пластов сильвинита с пластами каменной соли. В пачке присутствуют шесть неравномерных по толщине сильвинитовых пластов, наиболее мощный из которых (Кр II) достигает 5 м. В целом толщина сильвинитовой пачки 18–19 м.

Сильвинито-карналитовая пачка представлена пластами преимущественно карналитовой породы, чередующимися с пластами каменной соли. В полном разрезе присутствуют девять пластов калийно-магниевого солей. Толщина пачки до 52 м.

Покровная каменная соль – это сравнительно однородная пачка солей, представленная мелкозернистыми разностями с полосчатой текстурой. Толщина колеблется от 20 до 23 м.

Заканчивает соляной разрез переходная пачка, представленная двумя пластами каменной соли и двумя пластами мергеля. Толщина переходной пачки 17–18 м.

Общая толщина соляной пачки составляет 329–347 м.

В соответствии с «Инструкцией по безопасному проведению работ по поискам, разведке и разработке залежей нефти на территории Верхнекамского месторождения калийных солей», утвержденной постановлением Федерального горного и промышленного надзора России от 25.03.98 г. №17, важнейшей задачей при проведении работ по доразведке месторождения имени Архангельского является сохранение целостности калийной залежи, следовательно, бурение дополнительных скважин в данных геологических условиях не желательно.

Из изложенного выше можно сделать вывод, что для решения задач доразведки наиболее эффективным является использование дополнительных стволов, которые будут пробурены из уже имеющихся на территории месторождения скважин. Для этого можно использовать скважины № 60 и 62, давшие на сегодняшний день худшие результаты.

Еще одним геологическим фактором, влияющим на поиск технического решения для проведения доразведочных работ, является наличие одиночного рифогенного массива, расположенного в пределах данного месторождения. Данный рифогенный массив не только содержит турнейско-фаменскую залежь, но и определяет наличие залежей в ловушках структур облекания. При этом ловушки имеют небольшой размер и высокую амплитуду, а залежь, связанная с телом рифа, находится на большой глубине. Следовательно, бурение одноствольных скважин в данных геологических условиях не рационально, так как существует большая вероятность попадания этих скважин за пределы рифа. Кроме того, существенно увеличивается время и материальные затраты на обустройство дополнительных буровых площадок. Опыт показывает, что в данных геологических условиях наиболее эффективным является использование многоствольных скважин.

Учитывая описанные выше факторы, можно сделать вывод, что оптимальным техническим решением для доразведки месторождения имени Архангельского является применение многоствольных скважин. При этом для бурения дополнительных наклонных стволов рекомендуется использовать уже пробуренные скважины № 60 и 62. При этом выполняются следующие требования:

1. Обеспечивается сохранность калийных и каменных солей – бурение дополнительных стволов будет вестись из плотных известняков, залегающих ниже соляной залежи.

2. Вынос забоев дополнительных стволов многоствольных скважин относительно основного ствола составит до 500 м, что позволит не только детально изучить тип, форму и размеры залежей, как в теле рифогенного массива, так и в облегающих его структурах, но и также оценить их запасы.

3. Бурение наклонных стволов увеличивает вскрываемую мощность нефтяного пласта, что в будущем позволит вести более длительную эксплуатацию скважины и обеспечит более полную выработку залежи.

4. Существенно снижаются экономические затраты на проведение доразведки месторождения.

### Библиографический список

1. Калинин А.Г. Бурение наклонных и горизонтальных скважин: Справочник. М.: Недра, 1997.

2. Проект поисков месторождений на Белопащинской площади / ПермНИПИнефть. Пермь, 1998.

3. Инструкция по безопасному проведению работ по поискам, разведке и разработке залежей нефти на территории Верхнекамского месторождения калийных солей / Утв. Постановлением Федерального горного и промышленного надзора России от 25.03.98. Пермь, 1998.

Получено 25.08.03