УДК 622.24

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ТАМПОНАЖНОГО РАСТВОРА НА КАЧЕСТВО ЦЕМЕНТИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ И КОНДУКТОРА

INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR MAXIMUM RECOVERY OF RESERVES DISCOVERED BY HORIZONTAL WELLS

Казарян Арташес Гегамович
студент,
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
13050465@mail.ru

Рыбальченко Юрий Михайлович
кандидат технических наук, доцент,
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
13050465@mail.ru

Kazaryan Artashes Gegamovich
Student,
Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI)
13050465@mail.ru

Rybalchenko Yurij Mihajlovich
Candidate of Science, Assistant Professor of the Oil AndGas Equipment and Technologies Department,
Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI)
13050465@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена технология строительства высокотехнологичных скважин типа «Рыбья Кость» (Fishbone), основные достоинства и недостатки метода, применение на Восточно-Мессояхском месторождении и на Арктическом шельфе.

Ключевые слова: многоствольная скважина, трудноизвлекаемые запасы, Fishbone, увеличение добычи, Восточно-Мессояхское месторождение, платформа «Приразломная».

Annotation. This article presentsthe technology of construction of high-tech wells of the «Fish Bone» type, the main advantages and disadvantages of the method, its application in the Vostochno-Messoyakhskoye field and on the Arctic shelf.

Keywords: multilateral well, hard-to-recover reserves, Fishbone, increase in production, Vostochno-Messoyakhskoye field, Prirazlomnaya platform.

Успешное завершение нефтегазовой скважины до промышленной эксплуатации, при разумно оправданных затратах существенно зависит от ее конструкции, бурения и заканчивания в условияхс тяжелой геологической нагрузкой. При этом горизонтальное бурение является одним из широко применяемых способов получения максимального притока углеводородов.

Одним из современных подходов для решения данной задачи является технология «Fishbone» (Рыбья кость), которая представляет собой многозабойную скважину с основным стволом и множеством ответвлений [1]. В зависимости от геологических целей боковые ответвления могут быть пробурены в пределах одного и того же геологического объекта, например, основного ствола скважины либо выйти в какую-либо иную необходимую область без вторжения в соседние слои с водой или газом (рис. 1).

Данная технология разработана норвежской компанией Fishbones, под руководством инженера Руне Фрейера. Его видение этого способа заключалось в том, чтобы создать такую связь между пластом и скважиной, которая не требовала бы особой инфраструктуры и была безопасной с экологической точки зрения.

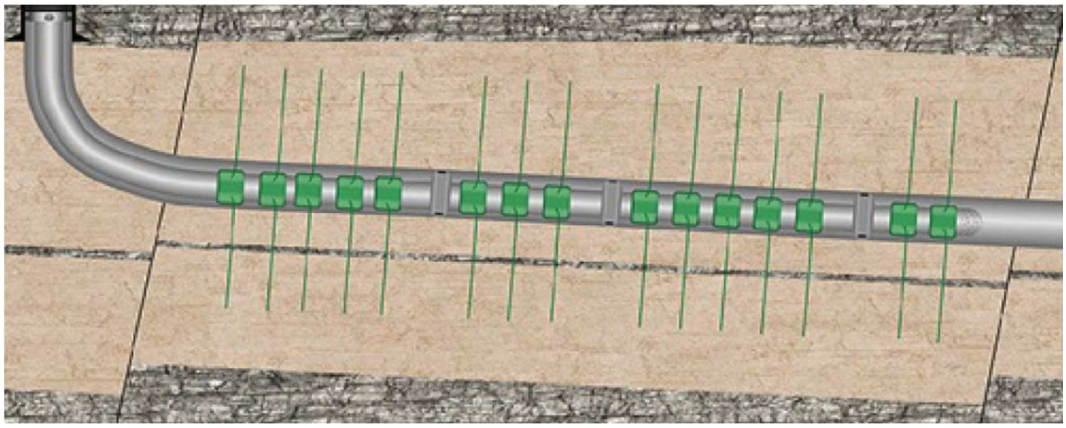

Рисунок 1 – Схема бурения типа «Рыбья кость»

Строительство скважин с использованием Fishbone оправдано в следующихслучаях:

– для расчлененных нефтеносных пластов при наличии газо- или водонефтяного контакта, не позволяющего проводить работы по интенсификации притока в виде гидроразрыва пласта.

– при низких фильтрационно-емкостных свойствах пласта.

В этих случаях за счет применения многозабойных скважин можно повысить эффективность вовлечения запасов и добиться высокого дебита скважин [2].

Преимуществатехнологии Fishbone:

– позволяет существенно увеличить охват нефтенасыщенных участков пластапо сравнению с традиционной горизонтальной скважиной;

– требует меньшего объема буровых работ, чем строительство отдельной скважины на каждый горизонтальный ствол;

– обеспечивает точность технологий цементирования и перфорирования;

– повышает эксплуатационную эффективность перфорированных хвостовиков на скважинах с открытым забоем;

– повышает производительность гидроразрыва пласта;

При этом «Рыбья кость» имеет ряд существенных недостатков:

– Высокая стоимость.

– Сложность технологических операций.

– Применяется только с наличием геомеханической модели.

В России данная технология успешно применяется на Восточно-Мессояхском нефтегазоконденсатном месторождении [4]. Горизонтальная секция скважины вместе с 8-ю боковыми стволами выполнена без остановки работы бурового оборудования. Такая технология позволяет максимально вовлечь в разработку разрозненные участки основного продуктивного пласта арктического месторождения и повышает коэффициент извлечения нефти (КИН).

Бурение велось менее 25 суток с применением роторных управляемых систем, позволяющих максимально точно проводить ствол скважины и повышать качество очистки горизонтальных участков (рис. 2). Глубина по продуктивному стволу превысила 3 км, общаяпроходкабурением составила 7,3 км. Стартовый дебит по каждой из этих высокотехнологичных скважин оценивается в 100 т/сутки. На Восточно-Мессояхском месторождении в 2018 году по технологии «Рыбья кость» было построено свыше 130 скважин, а это каждая 4 скважина на месторождении.

Одним из преимуществ технологии является возможность ее применения на шельфе. На платформе «Приразломная», единственном проекте на российском арктическом шельфе, где ведется промышленная добыча нефти, «Газпром нефть» пробурила и ввела в эксплуатацию первую многозабойную скважину с множественными горизонтальными ответвлениями «Рыбья кость» [3]. Выбранная траектория стволов позволяет существенно увеличить охват нефтенасыщенных участков пласта. Новая скважина стала четвертой нагнетательной на «Приразломной», в настоящее время на платформе введены в эксплуатацию одиннадцать скважин: шесть добывающих, четыре нагнетательных и одна поглощающая.

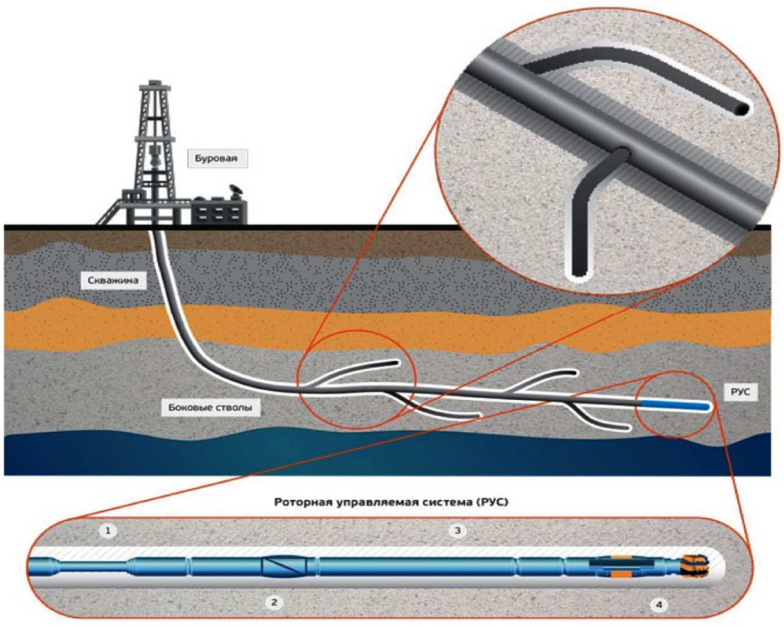

Рисунок 2 – Технология «Рыбья кость» с применением роторно-управляемой системы

В результате слаженной работы команды «Газпром нефть шельфа» дополнительные горизонтальные стволы были пробурены за один рейс, при этом на пять дней раньше запланированного срока, в соответствии с принципом «нулевого сброса», когда использованный буровой раствор, шлам и другие технологические отходы закачиваются в специальную поглощающую скважину.

Для развития уникального российского проекта на арктическом шельфе используются самые современные технологии – эффективные и безопасные.

Выполненный анализ по обобщению промыслового материала и изложенных в технической литературе данных по проблеме максимальной добычи из скважин с горизонтальным окончанием позволяет сделать вывод, что дебит многозабойных скважин типа «Рыбья кость» оказался примерно на 40 % выше, чем дебит обычных горизонтальных скважин, пробуренных на тех же участках пласта с максимальным учетом экологической уязвимости предложенной технологии.

Литература:

1. «Рыбья кость» [https://neftegaz.ru]. – URL : https://neftegaz.ru/tech-library/burenie/672331-rybya-kost-fish-bone/.

2. Технология увеличения продуктивности скважин. [https://neftegaz.ru]. – URL : https://neftegaz.ru/science/booty/331569-rybya-kost-fishbone-tekhnologiya-uvelicheniya-produktivnosti-skvazhiny/.

3. Первая многозабойная скважина по технологии «Рыбья кость» пробурена на Арктическом шельфе. [https://burneft.ru]. – URL : https://burneft.ru/main/news/17341/.

4. На Восточной Мессояхе построен рекордный «фишбон» [https://mesng.ru]. – URL : https://mesng.ru/press center/novosti/Na_Vostochnoj_Messoyahe_postroen_rekordnyj_fishbon/.

References:

1. «Fish bone» [https://neftegaz.ru]. – URL : https://neftegaz.ru/tech-library/burenie/672331-rybya-kost-fishbone/.

2. Technology of increasing the productivity of wells. [https://neftegaz.ru]. – URL : https://neftegaz.ru/science/booty/331569-rybya-kost-fishbone-tekhnologiya-uvelicheniya-produktivnosti-skvazhiny/.

3. The first multi-hole well using the «Fish Bone» technology was drilled on the Arctic shelf. [https://burneft.ru]. – URL : https://burneft.ru/main/news/17341/.

4. A record-breaking fishbone was built on the Eastern Messoyakha [https://mesng.ru]. – URL : https://mesng.ru/press center/novosti/Na_Vostochnoj_Messoyahe_postroen_rekordnyj_fishbon/.