

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОПЕСКОСТРУЙНОЙ ПЕРФОРАЦИИ, КАК ОДНОГО ИЗ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРИТОКА

Снарская Д.С. (студент, гр. НР-31)

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, Республика Беларусь

Ключевые слова: гидropескоструйная перфорация; нефтеразработка, продуктивность, приток

Актуальность. В настоящее время одной из основных задач нефтеразработки является вовлечение трудноизвлекаемых запасов нефти, в которых сосредоточено более 50% остаточных извлекаемых запасов углеводородов [3]. Известно, что производительность нефтяных и газовых скважин напрямую зависит от качества первичного (при бурении) и вторичного (в обсаженном стволе) вскрытия продуктивного пласта. Вторичное вскрытие в подавляющем большинстве случаев производится посредством пулевой перфорации. Выбор технологии вторичного вскрытия продуктивного пласта важен как в период освоения и ввода скважины в эксплуатацию, так и при её эксплуатации, так как он оказывает решающее значение в плане увеличения продуктивности добывающего фонда [4, 5].

Целью работы является рассмотрение вопроса проведения гидropескоструйной перфорации и оценки её эффективности в плане повышения интенсификации притока.

Анализ полученных результатов. Рассмотрены традиционные методы перфорации и их результативность и вариант гидropескоструйной перфорации с явными преимуществами в сложных геологических условиях. Для вскрытия пластов может применяться традиционная пулевая перфорация. Перфораторы, соединенные в гирлянды, спускают в скважину на каротажном кабеле. В камеры перфоратора закладывают заряд пороха и запал. При подаче тока по кабелю с поверхности порох воспламеняется и пуля с большой скоростью выталкивается из ствола перфоратора. Широкое распространение также получила беспулевая перфорация кумулятивными перфораторами. В этом случае отверстие в колонне создается не пулями, а фокусированными струями газов, которые возникают при взрыве кумулятивных зарядов. Кумулятивная перфорация является более эффективной и способствует сохранению целостности цементного камня в заколонном пространстве, уменьшая возможности возникновения перетоков пластовых флюидов.

Для улучшения связи скважины с продуктивным пластом может применяться гидropескоструйный метод вскрытия пласта. В скважину на колонне насосно-компрессорных труб спускают струйный аппарат, состоящий из корпуса и сопел. При нагнетании в трубы под большим давлением жидкость с песком выходит из сопел с большой скоростью и песок разрушает колонну, цементное кольцо и породу. Гидropескоструйная перфорация имеет ряд преимуществ перед другими методами: отверстия в колонне и цементе не имеют трещин, имеется возможность регулировать диаметр и глубину отверстий, можно создать горизонтальные и вертикальные надрезы. Абразивный материал является обычный кварцевый песок с небольшим содержанием глины (до 0,5%), фракционный состав песка 0,5-1,2 мм. Размер частиц не должен быть более 2 мм, так как иначе они могут закрывать отверстия насадок перфорационного аппарата. К недостаткам этого вида перфорации следует отнести большую стоимость и потребность в громоздком наземном оборудовании, поэтому необходимы инновационные решения обозначенных проблем. После перфорации проводится освоение скважины, то есть осуществляется вызов притока в нее нефти и газа [1]. Гидropескоструйное вскрытие чаще всего используется в условиях, когда кумулятивное или пулевое перфорирование не дает должного результата. Её наиболее целесообразно применять в скважинах, гидродинамически несовершенных по характеру раскрытия пласта. Гидropескоструйную перфорацию нецелесообразно применять в интервалах, уже подвергнутых кислотной обработке и гидроразрыву пласта, а также в сильнообводнённых пластах. Она может проводиться как в наклонно-направленных, так и в горизонтальных скважинах, а также в скважинах с отрицательными углами в любое время суток и не требует специальных мер безопасности и отключения электроэнергии. При этом её стоимость не выше, чем при кумулятивном способе перфорации. Удельная поверхность вскрытия пласта достигает на 80–100 % больше, чем при кумулятивной перфорации. Об эффективности гидropескоструйной перфорации свидетельствует тот факт, что в настоящее время во многих НГДУ, прежде всего в Западной Сибири, интенсивно проводится реперфорация, когда после ввода скважины в эксплуатацию в интервале кумулятивной перфорации сразу же производится гидropескоструйная. При этом производительность скважин существенно возрастает. Опыт проведения гидropескоструйной перфорации показывает, что при её проведении минимальное увеличение производительности скважин происходит в 1,5–2,0 раза от первоначальной, максимальное в десятки раз. На

обводнённых месторождениях увеличивается нефтяная составляющая в общем балансе извлекаемой жидкости из скважин [2].

Заключение. Гидропескоструйная перфорация может проводиться в скважинах практически с любым профилем: как в наклонно-направленных, так и в горизонтальных. В случае использования современной технологии стоимость данного способа соизмерима с традиционными, в частности с кумулятивным способом, а удельная поверхность вскрытия пласта на 80–100 % больше, чем при кумулятивной перфорации. При проведении гидропескоструйной перфорации производительность скважин существенно возрастает от 1,5–2,0 раз от первоначальной до десятков раз и при этом на обводнённых месторождениях увеличивается нефтяная составляющая в общем балансе извлекаемой жидкости из скважин.

Благодарность. Выражаю признательность и благодарность научному руководителю – старшему преподавателю Абрамович Ольге Константиновне, за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Демяненко, Н. А. Технологии интенсификации добычи нефти. Перспективы и направления развития : [монография] / Н. А. Демяненко, П. П. Повжик, Д. В. Ткачёв. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 270 с.
2. Абрамович О.К., Абрамович А.А. Оценка технологической эффективности проектируемых мероприятий по интенсификации добычи нефти методом гидропескоструйной перфорации.
3. Абрамович, О. К. Применение ЭВМ в расчётах по разработке, эксплуатации нефтяных месторождений: пособие по одноим. дисциплине для студентов специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» днев. и заоч. форм обучения / О. К. Абрамович. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 113 с.
4. Невзорова, А. Б. Основы математического моделирования месторождений углеводородов для студентов технического университета / А. Б. Невзорова, В. А. Колодко // Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля : материалы V Международной научно-практической конференции, Гомель, 27 апреля 2023 года. – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 162-166.
5. Моделирование процессов бурения на тренажере-иммитаторе с технологией виртуальной реальности / Ю. В. Линевиц, Д.С. Матвеев, Н.Н. Грибова, А.Б. Невзорова // Современные проблемы машиноведения : сборник научных трудов : в 2 ч. Ч. 2 / Министерство образования Республики Беларусь, Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, ПАО «ОАК» ОКБ Сухого, Таизский университет (Йеменская Республика) ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 113-114.

УДК 681.518:622.276.1/4

РЕЗУЛЬТАТЫ АДАПТАЦИИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА

Бугримов А. А. (студент, гр. НР-41)

Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого, Республика Беларусь

Ключевые слова: гидродинамическое моделирование, информационная база, водоносный пласт

Актуальность. Гидродинамические модели играют ключевую роль в решении задач, связанных с движением жидкостей и газов – от прогнозирования климатических изменений до проектирования высокотехнологических устройств. Однако их прямое применение часто ограничено сложностью реальных систем, о чём свидетельствуют результаты адаптации моделей под конкретные условия [1].

Цель работы. Изучить процесс создания гидродинамической модели для решения задач нефтегазозаготовки на примере залежей Восточно-Дроздовского месторождения и проанализировать проблемы адекватности модели.

Анализ полученных результатов. Опыт создания гидродинамических моделей показывает необходимость тщательного отбора, оценки и частичной отбраковки исходных данных, так как именно качество исходных данных изначально определяет адекватность модели [5]. Приведение в порядок информационной базы, уровень классификации исходных данных и обоснованный подбор математического аппарата программных продуктов заложены в основе эффективности моделирования. Ряд проектных организаций разрабатывают собственное программное обеспечение с целью оптимизации отдельных этапов процесса моделирования, автоматизации ввода и хранения данных, анализа и информации. Авторское программное обеспечение может быть