

вероятной причиной получения технологической остановки послужило отфильтровывание части буферной смеси через сеть открытых фрак портов и раскрытия в одном из портов трещины недостаточных параметров для размещения запланированного объема проппанта, что привело к преждевременному закупориванию.

При этом после нормализации забоя, спуска установки электроцентробежного насоса и запуска скважины был получен прирост добычи нефти 4,2 т/сут. Данный результат позволяет сделать вывод, что при правильном подборе скважин-кандидатов и технологической успешности повторного МГРП возможно получить ещё больший прирост, чем для данного случая.

Литература

1. Li, H., Jia, Z., Wei, Z.: «A new method to predict performance of fractured horizontal wells», paper SPE 37051, 1996, International conference on horizontal technology, Calgary, Canada, 18-20 October.

ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН, СВЯЗАННЫЕ С ИНТЕНСИВНЫМ ВЫНОСОМ ПЕСКА НА ЗАБОЙ

Ф.Р. Абдурагимов. А.А. Кегелик

Научный руководитель - старший преподаватель Ю.А. Максимова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

На сегодняшний день, пескопроявление является распространённой причиной ремонтов добывающих скважин. Зачастую пласты представлены слабосцементированными породами, большая часть из них являются рыхлыми, вследствие чего в процессе эксплуатации нефтегазовых месторождений ухудшается состояние ПЗП и поступления на забой продуктов разрушения, в частности выброса песка на забой. В результате выноса песка возникают серьезные осложнения при эксплуатации скважин – отказы глубинно-насосного оборудования, прихват НКТ, искривление эксплуатационных колонн. При скорости газового потока более 10 м/с и большом содержании механических примесей наблюдается интенсивный абразивный износ промышленного оборудования [6], преждевременно выходят из строя угловые штуцера, задвижки, насосно-компрессорные трубы и другое оборудование (рис. 1).



Рис. 1 Разрушение обвязки скважины в результате абразивного износа

Спустя некоторое время песок будет накапливаться в стволе, образуя песчаную пробку. Как правило, все это приводит к значительным материальным затратам – проведению подземных и капитальных ремонтов скважин. Предотвращение разрушения слабосцементированных пород и выноса песка представляет собой сложнейшую и до настоящего времени не имеющую типовых и максимально эффективных системных решений проблему – в каждом случае необходим индивидуальный подход в зависимости от конкретных петрофизических свойств пласта и горно-геологических условий. В статье рассмотрим наиболее эффективный способ борьбы с пескопроявлением - использование расширяющегося фильтра.

Впервые данная технология была применена в конце 90-х гг. XX века компанией Weatherford. К 2009 г. зафиксировано уже более 570 внедрений ESS [4] с отказами на начальной стадии эксплуатации менее 5 %. Заканчивание необсаженных скважин по данной технологии по сравнению с традиционными методами имеет ряд преимуществ, главные из которых – это хороший средний скин-фактор 0,3 и высокая надёжность [5]. Другие преимущества, такие, как большая площадь, открытая для фильтрации, и регулируемый контакт ESS со стенками скважины, обеспечивают функциональность гравийной упаковки, которая сочетается с эксплуатационной простотой стандартных механических фильтров. На сегодняшний день опубликовано большое количество результатов исследования производимости ESS в скважинах разнообразных типов: вертикальных, горизонтальных, газовых, газоконденсатных, нефтяных и нагнетательных [5].

На Бригантинском месторождении (Brigantine), которое представляет собой небольшое газовое месторождение на шельфе, расположенное в южной части Северного моря, три скважины были закончены с применением технологии расширяющихся щелевых фильтров, что сократило срок заканчивания на 32 дня (по сравнению с проектным) и сэкономило 13,5 млн. дол. При этом продуктивность скважин оказалась на 23...40 % выше ожидаемой.

К примеру, на месторождении Ксинянг (Xijiang) в Китае, которое находится на поздней стадии разработки с высокой обводнённостью, ESS был установлен в ряде скважин, включая многоствольные. Каждый ствол давал продукцию в 2...3 раза больше, чем при альтернативных способах заканчивания скважин с менеджментом пескопроявления, таких, в частности, как технология Frac&Pack и гравийные упаковки.

Система ESS основана на щелевом расширяемом трубчатом элементе, где щели располагаются продольно (вдоль оси) по всей длине трубы. Эти щели формируются путём автоматического эрозийного водоструйного процесса, что позволяет контролировать геометрию щелей и задавать их точное распределение по трубе. При расширении щели открываются в форме "бриллианта". Типичная расширенная щелевая труба представлена на рис. 2. Такая форма по сравнению с другими методами контроля пескопроявления обеспечивает экстремально высокую площадь фильтрации (рис 2.)

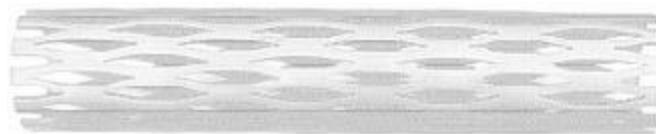


Рис. 2 Расширенный щелевая труба

Поступление песка в этой системе контролируется с использованием проволочной сетки датского или голландского саржевого плетения "датский твил". Сетка защищена во время установки и эксплуатации фиксирующим слоем, окутывающим и основную трубу, и сетку. Таким образом, система состоит из трёх слоев: основная перфорированная труба, сетка и фиксатор. Механическая устойчивость конструкции обеспечивается лазерной сваркой через все три слоя, т. е. от фиксатора до основной трубы. Расширение ESS осуществляется несколькими способами: конусом фиксированного диаметра, фиксированным вращательным расширением и гибким вращательным расширением. Гибкие системы расширения были разработаны для обеспечения возможности расширяемому щелевому фильтру подстраиваться под геометрию скважины. В первую очередь система ESS была разработана для скважин с открытым забоем, хотя вполне успешно используется и в обсаженных скважинах. Преимущество открытого завершения скважины с ESS заключается в надёжном исключении пространства между фильтром и породой, при этом ствол скважины закреплён, а риск вымывания породы минимален.

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Потеря устойчивости пород и неконтролируемое пескопроявление – это актуальная на сегодняшний день проблема разработки отечественных нефтяных месторождений. Вынос в скважины песка и других обломочных фракций часто является следствием интенсификации добычи нефти, поскольку многие известные методы инициируют механическое разрушение продуктивных пластов.

2. Пескопроявление явилось основной причиной отказа УЭЦН на Славкинском нефтяном месторождении, что экспериментально доказано исследованием образца шламовых отложений физико-аналитическими методами с применением высокоточного оборудования.

3. Обзор известных способов борьбы с пескопроявлением позволяет рекомендовать к внедрению технологию щелевых расширяющихся фильтров (ESS).

Данная технология обладает функциональностью и надёжностью гравийных упаковок, но отличается гораздо меньшей стоимостью и простотой установки, в чём не уступает стандартным механическим фильтрам.

Литература

1. Фомина А.А. Повышение эффективности форсированного отбора жидкости из песчаных коллекторов на примере нефтяных месторождений Самарской области: Автореф. дис. . канд. техн. наук. –М., 2009.
2. Ольховская В.А., Песков А.В., Ермошкин А.А., Гритчина В.В. Диагностирование состава солевых отложений методами рентгенодифрактометрического и энергодисперсионного микроанализа // Нефтепромысловое дело. – № 5. – 2010. – С. 44–52.
3. Башкатов А.Д. Прогрессивные технологии сооружения скважин. – М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2003. – 554 с.
4. Jones C., Watson K. and Morgan Q. Formation Loading and Deformation of Expandable Sand Screens // SPE Paper no 143941, European Formation Damage Conference, Noordwijk. – The Netherlands, 2011.
5. Jones C., Tollefsen M., Metcalfe P., Cameron J., Hillis D. and Morgan Q. Expandable Sand Screen Selection, Performance and Reliability: A Review of the First 340 Installations // SPE Paper no 97282, Middle East Drilling Technology Conference, Dubai, U.A.E., 2005
6. Motorin D.V., Krotov P.S., Gur'yanov V.V. Problemy dobychi gaza na zavershayushchem etape razrabotki mestorozhdeniy // Territoriya Neftegaz. – 2011. – № 10. – С. 45–57.