

9.Fanghui Han, Shaochang Pu, Yu Zhou *et al.*Effect of ultrafine mineral admixtures on the rheological properties of fresh cement paste: A review. Journal of Building Engineering Volume 51, 1 July 2022, 104313. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2022.104313>.

10.Navid Yousuf, OlatunjiOlayiwola, Boyun Guo, Ning Liu. “A comprehensive review on the loss of wellbore integrity due to cement failure and available remedial methods. Journal of Petroleum Science and Engineering Volume 207, December 2021, 109123. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2021.109123>

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ БОРЬБЫ С ПЕСКОПРОЯВЛЕНИЯМИ ПРИМЕНЯЕМЫХ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Алирзаев С.Ш., Богопольский В.О.
E-mail: samur59@mail.ru, vadim46.46@mail.ru

Реферат. Одним из актуальных проблем, с которым сталкивается нефтегазовая промышленность, является пескопроявление. Данный вид проявления оказывает негативное влияние на внутрискважинные и наземные производственные оборудования, а также увеличивает риск их отказа. Поэтому существуют множество различных подходов, связанных с предотвращением выноса песка, разработанных для различных пластовых условий. Выбор подходящего способа предотвращения выноса пластового песка, а также различного рода мехпримесей зависят от различных параметров коллектора. Таким образом, выбор наилучшего способа борьбы с выносом песка является результатом систематического изучения. В данном докладе представлены факторы, влияющие на вынос песка, при этом акцент делается на прогнозировании выноса песка для определения его вероятности с последующим правильным внедрением способа его предотвращения. Основные методы борьбы с выносом песка являются механические и химические способы предотвращения.

Ключевые слова: пескопроявление, продуктивный пласт, скважинные фильтры, гравийная набивка

Вынос песка с добываемой продукцией считается одним из актуальных проблем с которой сталкивается нефтегазовая промышленность. Существуют различные способы прогнозирования выноса песка, а также дальнейшее его предотвращение имеющий хороший потенциал, который применим в полевых условиях. Для достоверного прогноза выноса песка с добываемой скважинной продукцией должны точно быть изучены промысловые данные. Имеет важное значение точное и правильное понимание геомеханики, для того чтобы предоставить данные о будущем пластовом давлении и просадки коллектора, что позволяет иметь четкое представление о выносе песка. Необходимо определить давление, которое оказывает на стенки скважины, если это давление превышает прочность пласта, то коллектор подвергается разрушению тем самым вызывая вынос песка. Поэтому необходима знать механизмы, посредством которых происходит разрушение продуктивного пласта для дальнейшего его прогноза. Зная основные причины, которые вызывают пескопроявление можно выбрать оптимальный метод борьбы с выносом песка [1,4].

Основные причины, которые обуславливают вынос песка

Степень консолидации. Консолидация описывает механический параметр коллектора, а именно «прочность на сжатие». Данный параметр показывает, насколько прочно связаны песчинки горного отложения друг с другом.

Критический дебит. Существует определенное значение дебита ниже которой наблюдается наименьшее количество выноса механических примесей с добываемой продукцией. Данное значение носит название как «критический дебит скважины». Для его определения выполняют постепенное увеличения дебита до тех пор, пока показатели значений выноса песка будут приемлемы.

Арочный эффект. При определенном постоянном значении дебита вокруг перфорационного отверстия образуется песчаная арка, которая снижает дальнейшее поступления песка в скважину. Изменения перепада давлений может вызвать разрушение песчаной арки что в свою очередь повысит концентрацию взвешенных частиц породы в флюиде. Геометрия песчаной арки представлена на рисунке 1.

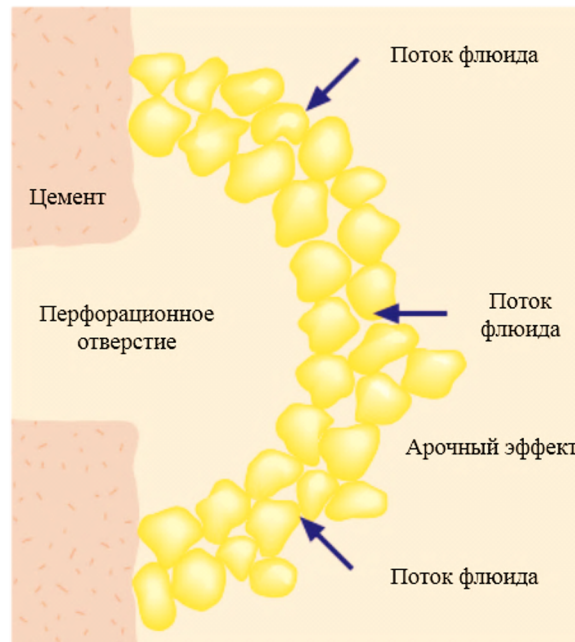


Рис.1. Геометрия стабильной песчаной арки вокруг перфорационного отверстия.

Вязкость. Одним из параметров пластического флюида, который оказывает существенное влияние на вынос песка это вязкость. Чем выше вязкость добываемой продукции, тем он больше оказывает силы сопротивления на трение к песчинкам коллектора.

Обводнение скважины. Высокое обводнение скважины в основном наблюдается на завершающей стадии разработки что обуславливает повышение концентрации песка в скважинной продукции. Образование языков обводнения может также происходит из-за высоких значений дебита что в свою очередь вызывает разрушению структуры продуктивного пласта [2,7,9].

В нефтегазовой промышленности в основном рассматривают следующие методы борьбы с пескопроявлениями: механические, химические и физико-химические.

К механическим способам борьбы с пескопроявлениями относят: гравийную набивку, установке скважинных фильтров, гравийных фильтров. Данный способ предотвращения является наиболее простым и доступным. Задачей скважинных фильтров является предотвращение поступления частиц песка, но при этом фильтр должен пропускать пластовый флюид и создавать при этом наименьшее гидравлическое сопротивление. По своей конструкции и технологии их изготовления скважинные фильтры разделяют на: трубные и гравийные фильтры,

а также на металлокерамические. Одним из самых дешевых являются щелевые фильтры так как данный вид фильтров представляет собой трубу с различным видом размещений вертикальных или горизонтальных щелей. На рисунке 2 представлен скважинный щелевой фильтр.

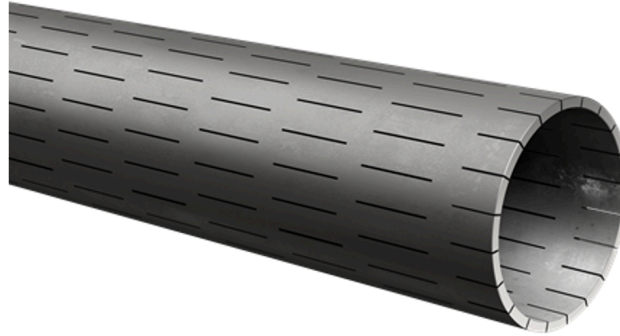


Рис.2. Скважинный щелевой фильтр

Более совершенными являются проволочные фильтры, которые представляют собой трубу с определенным количеством радиальных отверстий, которые имеют металлическую проволочную обмотку, который представлен на рисунке 3.

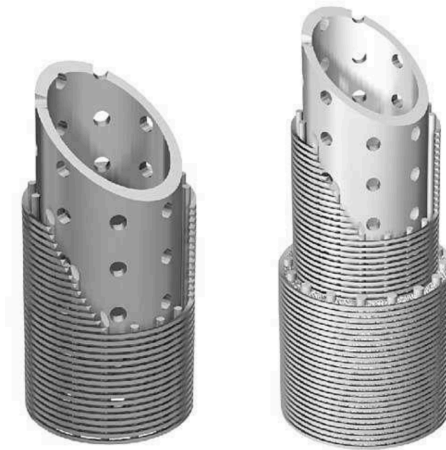


Рис.3. Скважинный проволочный фильтр

Широкое применение имеют сетчатые противопесочные фильтры, которые используются в основном в скважине с открытым забоем. Используют расширяющиеся скважинные фильтры, которые предотвращают разрушение призабойной зоны скважины. Одним из перспективных являются металлокерамические фильтры, обладающие высокой коррозионной стойкостью [2-5,8,10].

Гравийная набивка: Принцип гравийной набивки основан на предотвращении поступления мехпримесей в скважину. Материалом для гравийной набивки может служить природный кварцевый песок, также существует ряд альтернативных материалов: пропант, покрытый смолой песок, оксиды алюминия и стеклянные шарики. Правильный выбор материала для гравийной набивки влияет на производительность скважины. Схемы гравийной набивки представлены на рисунке 4.

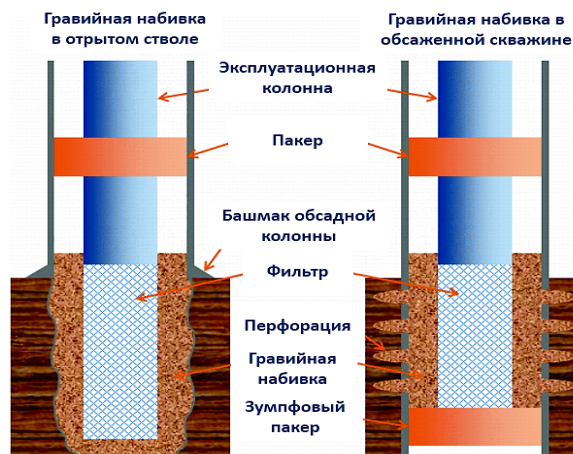


Рис.4. Схемы гравийной набивки в открытом и обсаженном стволе.

Химический способ основан на закачке в продуктивный пласт химреагентов обладающие цементирующими свойствами, в результате этого происходит закрепление рыхлых песков в призабойной зоне [6,10].

Выводы: Анализ различных методов борьбы с пескопроявлением показал, что выбор наилучшего метода зависит в первую очередь от коллекторских свойств и экономической целесообразности. На выбор оптимального метода борьбы с выносом песка во многом зависит от конкретных условий и методов эксплуатации. Несмотря на свою дороговизну гравийная набивка является одним из эффективных способов борьбы с пескопроявлениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Dmitry Tatanykhin, Maxim Korolev, Ilya Stecyuk and Maxim Grigorev, Resources | An Open Access Journal from MDPI, An Investigation into Current Sand Control Methodologies Taking into Account Geomechanical, Field and Laboratory Data Analysis 2021
2. Edson Felipe Araujo-Guerrero, Cristhian Bernardo Morales-Monsalve, Guillermo Arturo Alzate-Espinosa and Alejandra Arbelaez-Londono, Numerical model

for predicting and evaluating sand production in weakly consolidated reservoirs, Journal of the Faculty of Minas, Universidad Nacional de Colombia – Medellin Campus, Araujo-Guerrero et al / Revista DYNA, 89(220), pp. 54-63, January - March, 2022

3. Midhun Mohan, Druswin CA, Aswin KP, Constanine Emmanuel, Optimization of Sand Control in Oil and Gas Industry, Journal of Emerging Technologies and Innovative Research Volume 9, Issue 4, 2022

4. Robabeh Asadpour, Mahmood Bataee, Zakaria Hamdi, A Short Review of Sand Production Control, Journal of Review in Science and Engineering 2021

5. Seyed Mostafa Seyed Atashi, Kamran Goshtasbi and Rouhollah Basirat, Fluid Properties Effects on Sand Production using Discrete Element Method, Journal of Chemical and Petroleum Engineering, 52 (2), December 2018 / 169-179

6. Samir A., Kassab M., Hamed A., Gravel Packing Sand Control Technique, Case Study, Belayim Field, Gulf of Suez, Egypt, Journal of Petroleum and Mining Engineering 2021

7. Tahseen Khudair, Dr. Jalal A. Al-Sudani, Geomechanical Study to Predict the Onset of sand production formation, Journal of Engineering, Number 2, Volume 28, February 2022

8. В.П. Малюков, Ю.И. Старовойтова, Совершенствование технологий ограничения выноса частиц породы при разработке месторождений углеводородов, Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2018

9. Долгов С.В., Исследование процессов разрушения слабоконсолидированного пласта и разработка технологии предотвращения пескопроявления, журнал «Территория науки», 2018

10. Танин Иван Юревич, Сравнение эффективных способов борьбы с пескопроявлением на скважинах, Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2020

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЧИСТКИ ЗАБОЯ ПОСЛЕ ГРП НА УРЕНГОЙСКОМ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Гараев Чингиз Мехман оглы