УДК 622.276

ОСЛОЖНЕНИЯ СВЯЗАННЫЕ С ПЕСКОПРОЯВЛЕНИЯМИ И МЕТОДЫ ИХ ЛИКВИДАЦИЙ

COMPLICATIONS ASSOCIATED WITH SAND PRODUCTION AND METHODS FOR THEIR ELIMINATION

Алирзаев Самур Шахлар
аспирант кафедры нефтегазовая инженерия,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности
sam.alirzayev@gmail.com

Богопольский Вадим Оскарович
кандидат технических наук,
доцент кафедры нефтегазовая инженерия,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности
vadim46.46@mail.ru

Аннотация. Процесс эксплуатации скважин сопровождается с пескопроявлениями. Эти проявления оказывают негативное влияние на работу нефтегазовых оборудований. При отсутствии методов контроля и борьбы с пескопроявлениями возникают определенные осложнения. Эти осложнения в основном связаны с образованием песчаных пробок в стволе скважины, возникновении эрозии внутрискважинных и наземных оборудований и разрушению призабойной зоны пласта. Применяют различные методы контроля и борьбы с пескопроявлениями которые позволяют предотвращать данные осложнения.

Ключевые слова: пескопроявления, внутрискважинные и наземные оборудования, песчаные пробки.

Alirzayev Samur Shahlar
Postgraduate Student of the Department of Oil and Gas Engineering,
Azerbaijan State Oil and Industry University
sam.alirzayev@gmail.com

Bogopolsky Vadim Oskarovich
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of Oil and Gas Engineering,
Azerbaijan State Oil and Industry University
vadim46.46@mail.ru

Annotation. The process of well operation is accompanied by sand production. Sand production has a negative impact on the operation of oil and gas equipment. In the absence of methods for managing and controlling sand production, certain complications arise. These complications are mainly associated with the formation of sand plugs in the wellbore, erosion of downhole and surface equipment, and collapse of the near-wellbore formation zone. Various methods of management and controlling sand production are used to prevent these complications.

Keywords: sand production, downhole and surface equipment, sand plugs.

Добыча углеводородов сопровождается с определенными видами осложнений в процессе эксплуатации. Эти осложнения в основном связаны с пескопроявлениями. Такие проявления создают неблагоприятные условия для нефтегазовых оборудований, которые ухудшают эксплуатационные характеристики скважин [1]. Последствия, которые связаны с пескопроявлениями практически всегда пагубны для наземных и внутрискважинных оборудований в долгосрочной или краткосрочной перспективе. Поэтому необходимо внедрять методы контроля и борьбы с пескопроявлениями [2].

Разрушение призабойной зоны пласта. Длительный вынос песка в процессе эксплуатации способствует разрушению призабойной зоны скважины. При добыче углеводородов вместе со скважинной продукцией выносится большое количество механических примесей. На вынос механических примесей влияют множество факторов, в основном они связаны с режимами добычи и механическими свойствами горных пород. Значительный вынос песка вызывают определенные геомеханические проблемы, связанные с разрушением коллектора. В этих условиях происходит перераспределения пластового песка, которая уменьшает проницаемость пласта-коллектора. Высокая скорость потока и длительный вынос пластового песка образует вокруг призабойной зоны пустоты. Зоны этих пустот со временем увеличиваются, что в результате приводит к обрушению вышележащих горных отложений, что в итоги может привести к полному прекращению добычи [2, 3].

Образование песчаных пробок. Если скорость потока нефти или газа является недостаточным для транспортировки песка на поверхность, то происходит его накопление на забое или в стволе скважины. Дебит скважины будет постепенно уменьшаться при накоплении песка на забое. Если забой скважины полностью забивается песком, то добыча прекращается. В таких случаях необходимо применять методы восстановления эксплуатационных характеристик скважины [3].

Накопления пластового песка в наземных оборудованиях. При выносе песка на поверхность происходит его накопление в наземных нефтегазовых сооружениях. Повреждаются наземные оборудования такие как задвижки, штуцера, трубопроводы, сепараторы и др. Поэтому необходимо проводить периодическую очистку нефтегазовых оборудований, которые позволяют ликвидировать возникшие осложнения [1, 2].

Утилизация песка. При выносе пластового песка на поверхность возникает необходимость его утилизации. Однако перед утилизацией его необходимо очистить. Утилизация и очистка песка представляет собой определенную сложность особенно в морских условиях. При неправильном обращении с ним могут возникать серьезные экологические проблемы поэтому необходимо проводить утилизацию в соответствии с экологическими нормами и требованиями. Утилизация пластового песка, которая включает очистку, хранение и транспортировку является экономически затратным [3].

Эрозия внутрискважинного и наземного оборудования. В скважинах, где наблюдаются высокие скорости газовых и жидкостных потоков и имеющие высокую концентрацию механических примесей вызывают чрезмерную эрозию внутрискважинных оборудований и наземных сооружений. Следовательно, возникают определенные требования по технологическому обслуживанию и замене поврежденных оборудований [2].

Применяют множество методов контроля и борьбы с пескопроявлениями которые позволяют предотвращать и ликвидировать возникающие осложнения в процессе эксплуатации. Эти методы в основном основаны на ограничении поступления песка в скважину. Одними из распространенных методов борьбы с пескопроявлениями являются механические и химические методы. Благодаря этим методам достигаются высокие показатели эффективности, которые уменьшают негативное влияние песка на нефтегазовые оборудования и сооружения. Однако широко применяются и другие методы для ликвидаций осложнений связанные с пескопроявлениями. К ним в основном относят техническое обслуживание нефтегазовых оборудований, ограничение скорости потока, промывка забоя скважины, очистка забоя гидрожелонками и другие [1].

Техническое обслуживание и капитальный ремонт. Представляет собой традиционный метод борьбы с песком. Данный метод в основном включает в себя технические обслуживания нефтегазовых оборудований. Для поддержания производительности необходимо проводить регулярную очистку. Обычно этот метод используется при конкретных условиях, где дебит скважины является низким и объем выносимого песка является незначительным. Если происходит отказ нефтегазовых оборудований, то производятся их замена для восстановления эксплуатационных характеристик [1, 2].

Ограничение скорости потока. Ограничивая скорость потока нефти или газа до определенного уровня, можно уменьшить значительный вынос песка. Данный метод реализуется путем уменьшения или увеличения скорости потока до тех пор, пока не достигается приемлемый дебит, при котором вынос песка незначительный или его вынос является приемлемым. Определение максимально допустимого дебита скважины является основной целью данного метода. Дебит и пластовое давление изменяются методами проб и ошибок. Максимально допустимый дебит, при котором вынос песка является приемлемым обычно меньше потенциально допустимого дебита скважины [1].

Промывка забоя скважины. Эксплуатация скважины частично сопровождается с осаждениями на забое различных мехпримесей и пластового песка. Со временем осаждающийся песок на забое создает пробку, что в итоге приводит к уменьшению добычи либо к полной остановке. С целью ликвидации песчаных пробок применяется в основном прямая и обратная промывка (рис. 1).

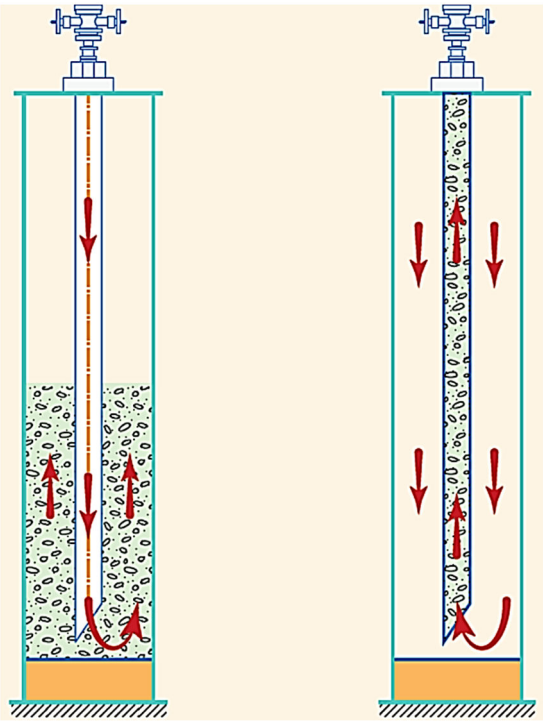

Рисунок 1 – Схема прямой и обратной промывки скважины

Эти методы обладают определенными недостатками. Одной из них, например является низкая скорость восходящего жидкостного потока при прямой промывки. Для того чтобы обеспечить вынос мехпримесей и крупных фракций пластового песка необходимы насосы повышенной производительности. Помимо этого, до наращивания новой трубы необходимо проводить длительную промывку вплоть до чистой воды для того, чтобы избежать осаждения находящихся во взвешенном состоянии промываемого песка.

Обратная промывка характеризует низкую скорость нисходящего жидкостного потока через кольцевое пространство, которое обусловливает низкую интенсивность размыва песчаных пробок [4].

Необходимо отметить, что при очистке забоя скважины с применением классических методов промывок в некоторых случаях оказываются малоэффективными. При проведении промывки на репрессии, взвешенные частицы песка, могут закупоривать поры, что в результате приводит к ухудшению коллекторских свойств пласта. Данный вид промывки может также способствовать поглощению промывочной жидкости. Это в результате приводит к излишним расходам промываемой жидкости и увеличивает время проведения промывки. Эти методы промывок не применяются в скважинах, где наблюдаются низкие пластовые давления.

Очистка забоя скважины гидрожелонками. Данный метод также приобрел широкую популярность для очистки забоя скважины. Однако этот метод обладает определенными недостатками. Например, за один поход гидрожелонки возможно очистить лишь определенную длину, которая ограничена (как правило составляющая до 15 м ствола эксплуатационной скважины). Следовательно, проводят дополнительные спуско-подъемные операции [4].

Таким образом благодаря анализу определенных осложнений связанные с пескопроявлениями возникает необходимость внедрения определенных методов борьбы и контроля над пескопроявлениями которые позволяют уменьшить негативное влияние песка на работу внутрискважинных и наземных оборудований.

Список литературы:

1. Краткий обзор контроля над выносом песка / Робабе Асадпур [и др.] // Обзор в области науки и техники. – 2021. – 13 с.
2. Обзор контроля и управления над пескопроявлениями / Мустафа Адиль Исса [и др.] // Техасский Журнал техники и технологий. – 2022. – Т. 11. – С. 48–56.
3. Хишам Бен Махмуд. Вынос песка: интеллектуальная система контроля для снижения рисков / Хишам Бен Махмуд, Ван Хонг Леонг, Юли Лестарионо // Журнал Нефть. – 2020. – Т. 6. – Вып. 1. – С. 1–13.
4. Увеличение эффективности очистки ПЗП с применением УПС / А.В. Алексеев [и др.] // Журнал Инженерная Практика. – 2015. – Вып. 10.

List of references:

1. Brief overview of sand control / Robabe Asadpour [et al.] // Review in the field of science and technology. – 2021. – 13 p.
2. Review of sand control and management / Mustafa Adil Issa [et al.] // Texas Journal of Engineering and Technology. – 2022. – Vol. 11. – P. 48–56.
3. Hisham Ben Mahmoud. Sand removal: an intelligent control system to reduce risks / Hisham Ben Mahmoud, Wang Hong Leong, Yuli Lestariono // Journal Oil. – 2020. – Vol. 6. – Iss. 1. – P. 1–13.
4. Increasing the efficiency of PZP cleaning using UPS / A.V. Alekseev [et al.] // Journal of Engineering Practice. – 2015. – Iss. 10.