

ПРИЧИНЫ И ПРОФИЛАКТИКА ВЫНОСА МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В СКВАЖИНУ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ

Куличенко П.С.

Куличенко Павел Сергеевич - студент,
кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений,
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Аннотация: механические примеси с высокой концентрацией взвешенных частиц в добываемой жидкости являются одним из главных осложняющих факторов при механизированной добыче нефти. В стремлении интенсифицировать отбор углеводородного сырья нефтяные компании вынуждены повышать интенсивность работ по ГРП и увеличивать депрессию на пласт, что в свою очередь ведет к увеличению выноса твердых частиц при фильтрации жидкости в скважину. Более того, существенную часть механических примесей составляют кристаллы солей, элементы коррозии внутрискважинного оборудования и др. источники, что вынуждает формировать целый комплекс мероприятий по борьбе с осложнениями.

Ключевые слова: механические примеси, нефтедобыча, эксплуатация скважин, осложнения.

Выделяют четыре основных типа источников возникновения механических примесей (рис. 1):

- 1) Пласт - продукт разрушения горных пород, либо это незакрепленный проппант, закаченный при ГРП, а также кристаллы солей.
- 2) Технологические жидкости, закачиваемые в скважину: растворы глушения, промывочная жидкость, различные химические реагенты, непрошедшие должным образом подготовку перед закачкой, что в особенности относится к жидкостям глушения.
- 3) Эксплуатационные колонны – продукты коррозии.
- 4) Само глубинно-насосное оборудование (ГНО), неправильно подготовленное, не очищенное на сервисных базах и т.п. [2].



Рис. 1. Источники возникновения механических примесей в скважине

Основную долю механических примесей составляют частицы, выносимые из пласта в процессе эксплуатации скважин, но при этом, значительная часть мехпримесей имеет непластовое происхождение: продукты коррозии подземного оборудования и частицы, вносимые в скважину в результате проведения ремонтов и геолого-технических мероприятий; нерастворимые твердые включения в составе жидкости глушения или обломки проппанта после проведения гидроразрыва пласта, а также продукты, образованные взаимодействием химически несовместимых перекачиваемых жидкостей [5].

Большая часть мировых запасов углеводородного сырья приходится на долю продуктивных пластов в слабоцементированных породах. В процессе разработки таких месторождений происходит разрушение скелета коллектора и интенсивный вынос механических примесей.

Наиболее остро обстоит ситуация на месторождениях, находящихся на поздней стадии разработки, когда добыча нефти сопровождается высокой степенью обводненности. Обводненность играет

значительную роль в процессах развития интенсификации выноса пластового песка и разрушения слабосцементированных пород продуктивных горизонтов на месторождениях [3].

Большинство зарубежных авторов объясняют вынос песка в скважину действием сил трения и образующимся при этом градиентом давления при фильтрации жидкости в скважину. При высоких градиентах давления и недостаточной прочности цементного материала зерна песчаника отделяются от основного массива и выносятся [1].

Проблема выноса механических частиц наиболее сильно проявляется в тех скважинах, где проводились методы воздействия на ПЗП, в том числе и гидроразрыв пласта (ГРП), последствиями которых являются поступления несцементированных частиц породы, проппанта с пластовыми флюидами в скважину [2].

Как это часто бывает, предотвращение проблемы выноса мехпримесей по многим критериям оказывается гораздо более эффективным направлением работы, чем борьба с последствиями [6].

Для профилактики и борьбы с отказами погружного оборудования по механическим примесям осуществляется несколько групп мероприятий:

- Ограничение КВЧ в технических жидкостях при бурении и освоении. Подготовка жидкостей глушения (промывок) путем использования фильтров очистки жидкости, либо очищения методом отстаивания, периодическая промывка автоцистерн, осуществляющих доставку жидкости, необходимо определять и контролировать определенный показатель КВЧ в жидкостях глушения и в промывочных жидкостях [2, 5].

- Подготовка скважины при ремонте – это очистка призабойной зоны и ствола скважины, в том числе с помощью колтюбинговой установки (гибкими трубами).

- Подготовка насосно-компрессорных труб в условиях трубной базы, проведение внутренней мехочистки, мойка труб и комплектация резьбы защитными колпачками [6].

- Промывка зумпфа скважины.

Важным условием увеличения МРП механизированного фонда скважин месторождения является поддержание зумпфа в удовлетворительном состоянии [5]. Скважины месторождений, находящиеся на поздней стадии разработки, требуют периодического тщательного обследования состояния зумпфа и интервала перфорации.

- Контроль за КВЧ в процессе эксплуатации.

Необходимо проводить контроль за КВЧ в процессе эксплуатации, контроль вывода на режим и эксплуатации установок.

- Использование станций управления с частотными преобразователями. Все выводы скважин на режим после ГРП необходимо производить с помощью частотных преобразователей.

Непосредственная же борьба с механическими примесями и высоким уровнем КВЧ требует индивидуального подхода и осуществляется посредством разработки комплексной технологии по оборудованию скважин фильтрами, укреплению ПЗП, проведению капитального ремонта совместно с ограничением водопритоков, вывод скважины на оптимальный режим с учетом влияния всех действующих факторов.

Список литературы

1. *Басарыгин Ю.М.* Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве и эксплуатации в 6 т. Справочное пособие / Ю.М. Басарыгин, В.Ф. Будников, А.И. Булатов. Москва: Недра-Бизнесцентр. Т. 3, 2003. 431 с.
2. *Камалетдинов Р.С.* Обзор существующих методов борьбы с мехпримесями // Инженерная практика, 2010. № 02. С. 6–13.
3. *Клещенко И.И.* Теория и практика ремонтно-изоляционных работ в нефтяных и газовых скважинах: Учебное пособие / И.И. Клещенко, Г.П. Зозуля, А.К. Ягафаров. ТюмГНГУ, 2010. 344 с.
4. *Кунавых В.А.* Гранулометрический анализ механических примесей продукции нефтяных скважин и технология их фильтрации. // Нефтегазовое дело, 2016. Т. 14. № 1. С. 74–79.
5. *Муллаев Б.Т.* Месторождение Узень. Проблемы и решения. Том 1. / Б.Т. Муллаев, А.Ж. Абитова, О.Б. Саенко, Б.Ж. Туркпенбаева, 2016. 425 с.
6. Незасорная эксплуатация: Борьба с механическими примесями при механизированной добыче нефти // Редакция журнала «Инженерная практика». Инженерная практика, 2010. № 4. С. 44–55.