

# МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ УЭЦН ОТ ВЛИЯНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ

Куличенко П.С.



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

**Аннотация:** одним из основных факторов осложняющих эксплуатацию скважин является содержание механических примесей в пластовом флюиде. Проблема выноса вместе с нефтью механических примесей имеет место во многих нефтедобывающих регионах России и зарубежных стран. В таких условиях резко сокращается межремонтный период эксплуатации насосного оборудования ввиду его преждевременного износа и отказа в результате воздействия песка и других твердых абразивных частиц. Т.к. более 90% нефти в России добывается при помощи скважинных насосных установок, из них около 80% установками ЭЦН, вопрос формирования эффективного комплекса мероприятий по защите скважинного оборудования от механических примесей является первостепенным.

**Ключевые слова:** механические примеси, фильтры, защита УЭЦН.

В настоящее время имеется множество технологий по предотвращению влияния мехпримесей на оборудование, а также типов и конструкций фильтров, однако отработанных и научно обоснованных правил выбора методов защиты для оборудования нефтяных и газовых скважин все еще недостает [2].

Необходимо проводить формирование эффективного комплекса мероприятий по снижению негативного влияния механических примесей на основании анализа о строении выбранного объекта и учитывать взаимовлияние различных видов осложнений в конкретной скважине.

В зависимости от механизма методы защиты ГНО от абразивных частиц в добываемом флюиде делятся на четыре основные группы (Рис. 1).

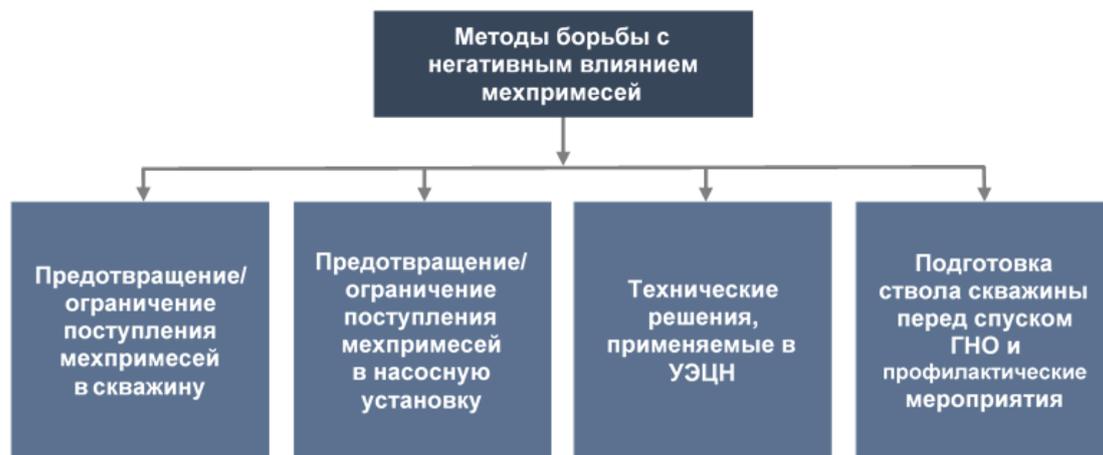


Рис. 1. Методы борьбы с механическими примесями

Оправданными являются методы борьбы с пескопроявлениями, основанные на предотвращении выноса песка в скважину. С этой целью применяются химические, физико-химические, механические, технологические методы и их комбинации для закрепления пород в ПЗП [2; 5].

К механическим методам относится применение забойных фильтров, устанавливаемых непосредственно в зоне перфорации. Это фильтры в виде перфорированной части обсадной колонны, извлекаемые, устанавливаемые в качестве хвостовика ОК или на пакере ниже части спускаемой колонны [9].

Технологические методы включают в себя такие мероприятия как подбор параметров эксплуатации скважины и ограничение депрессии на пласт. Верно выбранная методика позволит удерживать депрессию ниже критического уровня, при котором происходит разрушение пород, и таким образом, предупреждать вынос механических примесей из пласта [3]. Снижение обводненности - известно, что при обводнении происходит размыв и разрушение глинистых частиц горной породы продуктивных коллекторов нефти и газа, вследствие чего начинается интенсивный вынос пластового песка в скважины [2].

Эффективной является методика заканчивания скважин с созданием гравийного фильтра в необсаженном продуктивном интервале. Сущность технологии заключается в закачке посредством труб НКТ отсортированного гравия на забой в расширенный интервал между пластом и фильтром, и признана наиболее эффективным методом предотвращения пескопроявлений и обеспечения длительной эксплуатации высокодебитных скважин без снижения их производительности и остановок на ремонт [1].

Химические – это закачка в пласт скрепляющих растворов, смол и композиций на их составе. Одна из таких технологий основана на использовании смолы Линк (основной разработчик — ЗАО «Геотехно-КИН»). В отличие от других технологий в данном случае в призабойной зоне пласта не формируется монолитный экран, а создается хорошо проницаемая структура благодаря частичному заполнению порового пространства отверждаемой смолой [6]. Коксование – еще один способ укрепления призабойной зоны, сущность состоит в получении кокса в пласте в качестве вяжущего материала за счет продолжительного окисления нефти в призабойной зоне горячим воздухом [7].

Распространенным методом защиты насоса от интенсивного выноса механических примесей является их отделение от добываемой жидкости перед входом в электроцентробежный насос защитными фильтрами [5].

В настоящее время разработано большое количество конструкций скважинных фильтров, наиболее популярными являются щелевая (перфорационная), каркасно-проволочная и сетчатая конструкции. Также, при интенсивном выносе механических примесей применяются сепараторы механических примесей (десандеры) и шламоуловители различных конструкций.

Каждая конструкция фильтров имеет определенные оптимальные условия эксплуатации, ряд достоинств и недостатков, но не одна из них не является универсальной. В сложных эксплуатационных условиях, таких как неподвижный вынос механических частиц неучтенного гранулометрического состава в результате ГТМ или при выполнении других операций, большинство конструкций фильтров будут неспособны задержать эти примеси [4].

Одним из самых существенных недостатков всех конструкций фильтров является засорение фильтра и невозможность его регенерации в процессе эксплуатации.

Применение УЭЦН в износостойком исполнении также является одним из методов снижения издержек на ремонте скважин, осложненных повышенным выносом механических примесей, что широко используется в мировой практике и оказывается эффективным в случае умеренной и малой интенсивности выноса песка.

В качестве профилактики и борьбы с отказами погружного оборудования по механическим примесям осуществляется несколько групп мероприятий - ограничение КВЧ в технических жидкостях при бурении и освоении, очистка призабойной зоны и ствола скважины, в том числе с помощью колтюбинговой установки (гибкими трубами), промывка зупфа скважины, контроль за КВЧ в процессе эксплуатации, осуществление плавного пуска и вывода на режим скважин с использованием частотных преобразователей.

Но все же наиболее эффективным является применение комплексной технологии по оборудованию скважин фильтрами, укреплению ПЗП, проведению капитального ремонта в комплексе с ограничением водопритоков, контроль за КВЧ в процессе эксплуатации, вывод скважины на оптимальный режим с учетом комплексного влияния всех действующих факторов и др., при этом все технологические операции должны рассматриваться как единое целое, а не отдельные технические решения [2].

Общая результативность борьбы с вредным влиянием механических примесей увеличивается именно при комплексном использовании существующих методов. Конечно, главным критерием, определяющим целесообразность применения того или иного метода, является его экономическая эффективность [8].

### *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: Недр-Бизнесцентр, - Т.3., 2003. 431 с.
2. *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. Тюмень: Изд-во ТюмГНГУ. 2010. 344 с.

3. *Камалетдинов Р.С.* Обзор существующих методов борьбы с мехпримесями// Инженерная практика. 2010. № 02. С. 6 – 13.
4. *Колмаков Е.А.* Обзор конструкций фильтров в составе погружных электро-центробежных насосов при добыче нефти/ Е.А. Колмаков, И.В. Кондрашов, И.В. Зеньков // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2016. № 1. С. 150 – 155.
5. *Лыкова Н.А.* Оборудование для работы УЭЦН в условиях интенсивного выноса механических примесей // Инженерная практика. 2017. № 03. С. 58 – 62.
6. *Михайлов А.Г.* Комплексная защита скважинного оборудования при пескопроявлении в ООО «РН-Пурнефтегаз» / А.Г. Михайлов, В.А. Волгин, Р.А. Ягудин, В.А. Стрижнев, В.В. Рагулин // Территория нефтегаз. 2010. № 12. С. 84 – 89.
7. *Бренда Бакурадзе.* Химический метод ликвидации пескопроявления (коксование) // Банк технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://бт.риэнм.рф/> 15.02.2018/ (дата обращения: 25.05.2018).
8. *Мамаев В.Н.* Предотвращение выноса песка из добывающих скважин / В.Н Мамаев, А.Р. Мавзютов, А.Р. Эпштейн, Я.Р. Сафаров // Экспозиция нефть газ. 2015. № 5 (44). С. 29 – 31.
9. *Цицорин А.И.* Химические методы ограничения выноса песка в нефтяных и газовых скважинах / А.И. Цицорин, В.Б. Демьяновский, Д.А. Каушанский // Электронный научный журнал «Георесурсы. Геоэнергетика. Геополитика». № 2(10), 31.12.2014 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://oilgasjournal.center.ru/> 15.02.2018/ (дата обращения: 25.05.2018).