

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Смольникова Сергея Васильевича «Повышение эффективности эксплуатации продуктивных пластов, сложенных слабосцементированными песчаниками», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук

1. Актуальность темы диссертации

Актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений. Эксплуатация нефтяных добывающих скважин, осложненная значительной долей механических примесей в потоке добываемой продукции - задача, стоящая перед многими предприятиями в Российской Федерации и за ее пределами. Во многих случаях негативное влияние механических примесей входит в число основных причин преждевременных отказов погружного скважинного оборудования для добычи нефти, что непосредственно влияет на технико-экономические показатели добычи нефти. Несмотря на большое число различных технологий и методов снижения вредного влияния механических примесей на работу оборудования и наблюдаемую в последние годы положительную динамику наработки погружного оборудования в крупных добывающих компаниях, нельзя сказать, что задача борьбы с вредным влиянием механических примесей решена. Во многих случаях применяемые технологии в совокупности со сложившимися условиями эксплуатации не позволяют достичь желаемых наработок оборудования. Это заставляет добывающие компании искать новые пути и новые подходы к повышению эффективности эксплуатации скважин осложненных выносом механических примесей. К таким подходам можно отнести новые методы анализа данных эксплуатации скважин, работающих в неблагоприятных условиях, направленные на более фокусированное применение различных технологий именно там, где они наиболее эффективны. Другое направление поиска включает в себя определение границ эффективной применимости различных существующих технологий, позволяющее выявить для конкретных скважинных условий наиболее эффективные технологии. И, наконец, создание и испытание новых технологий для снижения вредного влияния механических примесей также является немаловажным.

Представленная работа претендует на получение новых результатов во всех перечисленных областях поиска путей повышения эффективности эксплуатации фонда нефтяных скважин. В связи с этим, считаю, что направление исследований является актуальным и достойным приложения сил.

2. Новизна исследований, полученные результаты и их значимость для науки и практики

1. Соискателем разработана методика расчета срока эффективной работы фильтра тонкой очистки, учитывающая геометрические размеры фильтроэлемента и исходные параметры концентрации механических примесей и дебита скважины.

2. Обоснованы критерии новой технологии крепления призабойной зоны пласта, которая основана на использовании многокомпонентной синтетической смолы, а также разработаны технические средства защиты приема насоса от механических примесей (патенты РФ № № 2471063, 2500878, 2514057. 116572).

Значимость для науки полученных соискателем результатов заключается в установлении закономерности изменения и получении статистических зависимостей отказов оборудования в скважинах с высокой концентрацией мехпримесей в добываемой продукции от депрессии на пласт, дебита жидкости, обводненности нефти, глубины подвески и коэффициента подачи глубинного насоса.

Значимость для практики подтверждается разработкой и внедрением в производственную практику устройств для защиты приема насоса от мехпримесей (Патенты РФ №2471063, 2514057) и получением технологического эффекта в виде увеличения наработки на отказ от реализации рекомендаций автора по предотвращению попадания мехпримесей в полость насосного оборудования в промысловых условиях.

3. Содержание работы и положения, выносимые на защиту

В представленной работе на защиту выносятся «выводы и обобщения, методы, практические рекомендации по совершенствованию технологии защиты забоя скважины от мехпримесей, новое техническое решение по системе защиты

приема насоса от мехпримесей». В частности, в работе заявлены следующие результаты, обладающие научной новизной:

1. «Установлены закономерности изменения и получены статистические зависимости отказов оборудования в скважинах с высокой концентрацией механических примесей в добываемой продукции от депрессии на пласт, дебита жидкости, обводненности нефти, глубины подвески и коэффициента подачи глубинного насоса». В работе предложено использовать метод регрессионного анализа для выявления взаимосвязей между фиксируемыми параметрами эксплуатации скважин. Предложен оригинальный подход к проведению анализа и визуализации его результатов. Получены частные выводы о взаимосвязи фиксируемых параметров работы скважины для ряда месторождений – Барсуковского, Комсомольского, Ершовского и др. При этом во вводной части справедливо отмечено, что влияние механических примесей обусловлено большим набором факторов, в частности включающих свойства механических примесей – твердость, гранулометрический состав, округлость, механизмы вредного влияния – пересыпания призабойной зоны, засорение рабочих органов, методы проведения отбора проб, возможность отбора проб при залповом выносе примесей и стационарной эксплуатации и другие. Необходимо отметить, что сам подход проведения регрессионного анализа интересен и заслуживает дальнейшего развития в применении к скважинам, эксплуатация которых осложнена выносом механических примесей.

2. «Разработана научно обоснованная методика расчета срока эффективной работы фильтра тонкой очистки, учитывающая геометрические размеры фильтроэлемента и исходные параметры концентрации механических примесей и дебита скважины». Методика срока эффективной работы фильтра тонкой очистки разработана на основе фильтрационных экспериментов на оригинальной установке с использованием модельной смеси и состава механических примесей, соответствующих условиям Северно-Комсомольского месторождения. В частности, использовался раствор глицерина в воде (раздел 3.1), подобранный таким образом, чтобы вязкость составляла не менее 100 мПа*с. В ходе эксперимента изучалась фильтрация смеси модельной жидкости и механических

примесей, были получены данные по осаждению примесей в фильтре, на основании которых была построена модель работы фильтра. По результатам фильтрационных экспериментов сделан вывод, что фракционный состав примесей не является значимым параметром «Корреляционную зависимость (3.4) можно считать универсальной для данного типа фильтров с близкими по фракционному составу фильтрующимися примесями, т.к. фракционного разделения в эксперименте не наблюдалось». Было сделано предположение, что основным фактором, ограничивающим время работы фильтра, является потеря им проницаемости по мере засорения. Построена зависимость времени засорения фильтра до уровня, при котором перепад давления на промышленном образце фильтра вырастет до величины 3 атм, соответствующей давлению открытия перепускного клапана. Среди факторов, влияющих на время работы фильтра, выделены дебит жидкости, прокаченной через фильтр, концентрация механических примесей в жидкости, вязкость прокачиваемой жидкости. Зависимость в частности показывает, что при фильтрации водного раствора глицерина при дебите жидкости 10 м³/сут и концентрации механических примесей 250 мг/л время прокачки жидкости до критического снижения проницаемости составит около 10 сут. Критическая проницаемость фильтра при этом составит около 0.776 мД. Далее отмечено, что в условиях Комсомольского месторождения фильтры работают более 200 сут., что подразумевает работу фильтра как через фильтроэлемент, так и минуя его через открытый клапан.

3. «Научно обоснованы критерии новой технологии крепления призабойной зоны пласта, которая основана на использовании многокомпонентной синтетической смолы, а также разработаны технические средства защиты приема насоса от механических примесей». В работе рассмотрена конструкция фильтра из полимерно-волокнистого пористого материала «фильтра тонкой очистки», устанавливаемого на забой с использованием технических приспособлений. Технологии крепления призабойной зоны пласта, основанные на использовании многокомпонентных синтетических смол, упоминаются в работе в литературном обзоре в разделе 2.3, таблице 2.4. Кроме того, на технологию крепления призабойной зоны пласта, использованием многокомпонентных синтетических

смола соискателем получен по патент РФ «Устройство для создания фильтра в призабойной зоне пласта №116572».

Касательно второй части утверждения: разработанные средства защиты приема насоса от механических примесей обладают новизной. При этом практическая значимость предлагаемой конструкции, проиллюстрирована по результатам промысловых испытаний в ООО «РН-Пурнефтегаз». Испытания были проведены на 5 скважинах Комсомольского месторождения. По приведенным графикам зависимости КВЧ от времени до и после испытаний, видно, что после установки фильтра не наблюдаются залповые выносы КВЧ, но при этом существенного снижения КВЧ не наблюдается. По ряду скважин наблюдается увеличение наработки на отказ, экономические оценки эффективности работы фильтров не приведены. Таким образом, в представленной работе есть элементы новизны полученных результатов, но практическая значимость показана не убедительно.

4. Оценка содержания диссертации

Следует отметить, что автор не избежал ошибок в тексте диссертации. Из наиболее характерных ошибок можно указать следующие:

В разделе 3.2.4 при расчет массы песка прокачка которой приведет к снижению проницаемости в 100 раз указано «На промышленном фильтре длиной 8 метров проницаемость станет равной 0,055 Д при прокачке через него $14,41 * 1,356 = 23$ кг песка», хотя нетрудно заметить, что $14,41 * 1,356 = 19.5$.

Замечания, выявленные недостатки работы:

- Для представленной статистической модели влияния параметров работы скважин на наработку на отказ не приведены критерии применимости оценок на практике и не указаны способы их использования.
- Разработанная модель оценки времени работы фильтра также не получила критериев применимости.
- Эффективность предлагаемой конструкции фильтра тонкой очистке показана не убедительно по результатам промысловых испытаний в ООО «РН Пурнефтегаз» в связи, с чем практическая значимость разработки вызывает сомнения

В целом указанные оплошности не меняют качественной картины исследований.

5. Заключение

Считаю, что диссертационная работа Смольникова С.В. отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» предъявляемых к кандидатским диссертациям. Задача повышения эффективности работы скважин в условиях интенсивного выноса механических примесей разработкой и совершенствованием средств предупреждения и защиты подземного оборудования решена. Выполненные исследования и работы являются научно - обоснованными, а их результаты достоверными и практически значимыми.

Соискатель, Смольников Сергей Васильевич заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Официальный оппонент

Руководитель направления

ООО «Газпромнефть НТЦ»

Кандидат технических наук



Хабибуллин Р.А.

Адрес 152117, г. Москва,

Научный проезд 19

Тел. +7 926 203 97 38

23 03 2015

