

ОТЗЫВ

официального оппонента **Анатолия Андреевича Исаева** на диссертационную работу **Саитова Азата Атласовича** «Создание и исследование технологии раздельной эксплуатации двух объектов в скважине штанговыми насосами, приводимыми в действие одним наземным приводом», представленную на соискание степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Представленная диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, словаря терминов, списка литературы, включающего 111 наименований, и 3 приложения. Работа изложена на 216 листах, содержит 35 рисунков и 7 таблиц. Основные положения диссертации отражены в 14 опубликованных работах, том числе в девяти патентах на изобретения и пяти статьях в рецензируемых изданиях.

Актуальность темы

В ситуации, когда прирост запасов в большинстве случаев обеспечивается за счёт месторождений с трудноизвлекаемой нефтью, для разработки которых требуются значительные вложения, актуальность совершенствования технологий и оборудования, позволяющих снизить затраты на бурение скважин и увеличить нефтеотдачу, не вызывает сомнений. Технология одновременно-раздельной эксплуатации (добычи) продукции двух и более объектов одной скважиной (ОРД) принята как одна из эффективных способов разработки многопластовых месторождений и позволяет увеличить объёмы добычи без бурения скважин.

Диссертационная работа Саитова А.А. посвящена двухлифтовой технологии ОРД, преимуществом которой по сравнению с более широко распространённой однолифтовой является возможность индивидуальной эксплуатации каждого объекта (раздельные отбор, подъём на поверхность и, при необходимости, транспортировка продукции, прямые замеры дебита и обводнённости). Однако в существующей установке с параллельным расположением лифтов (двухлифтовая УСШН), реализующей двухлифтовую технологию, в одной скважине установлено оборудование, достаточное для оснащения двух обычных скважин, соответственно, и затраты не менее чем в 2 раза больше при 20—40 % увеличении дебита скважины, что ограничивает область применения технологии.

Автором определены и изучены проблемные вопросы (несоответствия теории с действительностью) применения двухлифтовых технологий, выдвинута идея решения, разработана методология исследования от гипотезы до доказательства её истинности.

Идея Саитова А.А. базируется на расширении применения двухлифтовой технологии за счёт использования в двухлифтовой УСШН только одного привода, реализующего длинноходовые режимы откачки, что создаст предпосылки как для снижения затрат при внедрении, эксплуатации и ремонте установки, так и для увеличения её производительности и др. от применения длинноходовых режимов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Автором предложена реализация способа (технология) ОРД с подъёмом продукции по отдельным колоннам труб скважинными штанговыми насосами, приводимыми в действие от одного привода, при котором производительность каждого насоса в соответствии с продуктивностью эксплуатируемых пластов достигается применением в подвеске штанговых колонн механического регулируемого преобразователя хода, обеспечивающего разную скорость откачки насосов. Предложенное решение имеет техническую новизну – защищено патентами на изобретение и научную новизну – изучена теория работы неизвестного ранее решения.

Установлены зависимости между параметрами объектов эксплуатации, свойствами продукции, режимами откачки, параметрами преобразователя длины хода и нагрузками на привод двухлифтовой установки. Установлен сдвиг во времени действия максимальных величин нагрузок на подвеске штанговых колонн при эксплуатации пластов с разными параметрами. По полученным зависимостям можно подобрать оборудование и технологический режим работы установки (скважины).

Установлена зависимость между соотношением скоростей откачки продукции объектов и длиной хода привода, а также длин ходов скважинных насосов лифтов от передаточного числа преобразователя, характеризующиеся интенсивным изменением при передаточном числе от 0,5 до 3,5 с последующим выполаживанием при его дальнейшем увеличении. Зависимость установлена впервые.

Разработанные технические средства, обеспечивающие реализацию технологии, прошли апробацию на скважинах с положительными результатами, поэтому считаю, что основные положения, выводы и рекомендации в диссертационной работе достоверны и их новизна не вызывает сомнений.

Значимость для науки и практики полученных результатов

Предложено при одновременно-раздельной добыче продукции двух объектов с подъёмом по отдельным параллельным колоннам труб скважинными штанговыми насосами, приводимыми в действие от одного наземного привода, регулировать производительность каждого насоса при помощи установленного в подвеске привода механического преобразователя длины хода. Установлена область применения предложенной технологии.

Предложена и реализована схема механического преобразователя длины хода, основанная на преобразовании возвратно-поступательного движения канатной подвески наземного привода во вращение вала преобразователя за счёт разности веса лифтов с одновременным преобразованием вращения вала преобразователя в регулируемые по длине ходы точек подвеса штанг лифтов путём бесступенчатого изменения диаметра намотки гибкой тяги на барабан преобразователя. Предложенная схема обеспечивает возможность использования наиболее благоприятных для скважинного оборудования длинноходовых режимов откачки.

Установлены зависимости между характеристиками объектов скважины, режимами откачки и параметрами преобразователя длины хода двухлифтовой установки, обоснованы возможности их применения.

Разработана, обоснована и апробирована технология и двухлифтовая установка с одним приводом для ОРД скважин многопластовых месторождений. Утверждены технические условия и приняты приёмочной комиссией преобразователь длины хода. Установлена зависимость между соотношением скоростей откачки продукции объектов скважины и длиной хода привода, соответствующая оптимальной области применения технологии эксплуатации двухлифтовыми УСШН с одним приводом.

Обеспечено применение длинноходовых режимов работы насосов двухлифтовой установки.

Найдено и апробировано решение для минимизации радиальных поворотов подвесок лифтов при работе установки и увеличения ресурса устьевых сальников устьевого арматуры двухлифтовой установки.

Предложена и реализована новая схема оборудования устья скважин для одновременно-раздельной эксплуатации объектов скважины с параллельной подвеской колонн насосных труб, включающая колонный фланец и трубодержатели насосных труб с боковыми каналами для отвода добываемой продукции, при которой колонный фланец выполнен с отводами, сообщенными с внутренней полостью фланца, и герметично соединён с трубодержателями, что обеспечивает существенное уменьшение высоты устьевого арматуры и соответственно фундамента (основания) привода.

Разработаны и утверждены технические условия, приняты приёмочной комиссией, налажено серийное изготовление устьевых арматур двухлифтовых УСШН.

Обоснована технико-экономическая эффективность применения разработанной технологии, обусловленная исключением затрат на оснащение скважины вторым приводом, снижением затрат на аренду оборудования и потребления электроэнергии установкой, а также исключением необходимости поднятия фундамента привода (на высоту до 800 мм).

Разработаны практические рекомендации по применению разработанной технологии.

Рекомендации по использованию результатов выполненных исследований

Разработанную технологию рекомендовать для применения в добывающих компаниях, эксплуатирующих объекты с несколькими пластами скважинными штанговыми насосами. Применение технологии и технических средств, разработанных автором, позволит повысить рентабельность двухлифтовой технологии ОРД.

Замечания по работе

1. Проблема газонаполнения затрубного пространства, описанная на стр. 8 и 129 диссертации, является общеизвестной в нефтепромысловой практике, в том числе в контексте рисков, возникающих при неконтролируемом стравливании газа. В научной литературе данная проблематика достаточно подробно освещена; существуют

проверенные технологические решения, в частности - ступенчатая принудительная откачка газа с использованием поршневых компрессорных установок (например, КОГС-1М производства ООО «Механика-Сервис»). Следует подчеркнуть, что сброс газа непосредственно в атмосферу категорически противоречит действующим экологическим и промышленным нормативам и не может рассматриваться как допустимый способ управления газовой фазой в затрубном пространстве.

2. Преобразователь длины хода, внедрённый в 2018 г., демонстрирует существенные технические преимущества по сравнению с традиционной двухлифтовой системой. Тем не менее, отсутствие широкомасштабного внедрения данного решения в последующий период требует анализа: необходимо обосновать ограничения, препятствующие его распространению (технические, экономические, организационные), либо представить стратегию масштабирования технологии.

3. Рисунок 1.9 (гистограмма динамики применения двухлифтовой технологии в 2016, 2019, 2020 и 2024 гг.) требует актуализации: для объективной оценки тенденции снижения удельного объёма УОРЭ-РПП на 28,2 % необходимо дополнить график данными за 2025 г., особенно с учётом даты представления диссертации.

4. В работе недостаточно проанализированы энергетические аспекты предлагаемой технологии по сравнению с традиционной. Хотя достоверность заявленного снижения энергозатрат подтверждена протоколами промысловых испытаний (приложение), отсутствует системный анализ изменений по критериям: удельное энергопотребление на тонну добычи, КПД системы, динамика активной/реактивной мощности. Рекомендуется дополнить раздел количественной оценкой данных параметров.

5. В разделе выводов обоснован рекомендуемый диапазон соотношений скоростей откачки лифтов как критерий применимости предложенной технологии. Данный подход позволяет ретроспективно идентифицировать скважины, эксплуатируемые по традиционной двухлифтовой схеме, для возможного технического перевода на новую систему. Вместе с тем, при проектировании применения технологии на новых скважинах (не имеющих истории эксплуатации) ключевым проектировочным параметром должно являться соотношение дебитов по разрабатываемым пластам (объектам), поскольку именно оно определяет требуемое соотношение скоростей откачки. В диссертации данный аспект не рассмотрен, что ограничивает обоснованность расширения рекомендаций на этап проектирования и строительства скважин.

6. Согласно протоколам исследований, на опытной скважине до модернизации на лифте № 2 был установлен привод с номинальной грузоподъёмностью, превышающей максимальную динамическую нагрузку почти в 2 раза. При расчёте экономической эффективности необходимо учитывать дополнительные капитальные и эксплуатационные затраты, связанные с демонтажем/монтажом приводов, соответствующих требованиям новой технологии (в частности - требованиям по грузоподъёмности и ходу).

7. Технические и редакционные замечания:

✓ стр. 15 автореферата, последний абзац: опечатка - «при варианте эксплуатации установки 2» → следует читать «при варианте эксплуатации 3», т.к. выше уже приведены закономерности для варианта эксплуатации 2;

✓ стр. 17 автореферата, в расшифровке обозначений формулы (9) следует вместо длины хода плунжера насоса S привести длину хода привода S_0 . Кроме того, в формуле (9) произведения $\rho_1 g(H_{\text{сKB1}} - H_{\text{H1}})$ и $\rho_2 g(H_{\text{сKB2}} - H_{\text{H2}})$ необходимо разделить на 10^6 для приведения размерностей давления в МПа и получения корректного результата.

✓ в тексте диссертации необходима унификация терминологии: «параметры» и «характеристики» используются неконсистентно, хотя в инженерном контексте имеют различное содержательное значение (параметр — входная/заданная величина; характеристика — результат функционирования системы);

✓ стр. 13 диссертации: в составе структуры работы указано «100 наименований литературы» — фактически в списке 111 источников;

✓ с. 121: единица измерения давления указана как «Мпа» — следует «МПа» (согласно ГОСТ 8.417-2002).

Заключение

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы и значимости выполненных автором исследований. В работе решены поставленные задачи, результаты работы содержат научную новизну, теоретическую и практическую ценность.

Диссертационная работа Саитова Азата Атласовича на тему: «Создание и исследование технологии раздельной эксплуатации двух объектов в скважине штанговыми насосами, приводимыми в действие одним наземным приводом», является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основе выполненных исследований изложены научно обоснованные выводы и результаты, повышающие эффективность установок скважинных штанговых насосов и имеющие научное и практическое значение для нефтяной отрасли. Диссертационная работа соответствует критериям раздела II «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор Саитов А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. — Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент:

Главный специалист по инновационной деятельности общества с ограниченной ответственностью Управляющая компания «Шешмаойл», кандидат технических наук по специальности 05.02.13 — Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль). Почтовый адрес: 423462, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, 15. Телефон: (8553) 39-39-01. E-mail: isaeff-oil@yandex.ru.


17.11.2025

Исаев Анатолий Андреевич

(дата составления)

Я, Исаев Анатолий Андреевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 72.1.021.01, созданного на базе Татарского научно-исследовательского и проектного института нефти ПАО «Татнефть» имени В. Д. Шашина, и их дальнейшую обработку в соответствии с требованиями Минобрнауки РФ.


17.11.2025
(дата)

Исаев Анатолий Андреевич

Подпись Исаева Анатолия Андреевича заверяю:

Инженер по кадрам I категории
ООО УК «Шешмаойл»


17.11.2025
(дата)

Азарченко Ю. В.

