

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Санкт-Петербургский горный университет императрицы



Виталия Сергеевича

« 12 июля 2024 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» на диссертацию **Баканеева Виталия Сергеевича** на тему «Повышение эффективности добычи нефти на основе использования энергии системы поддержания пластового давления (на примере месторождений Павловской группы)», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

### 1. Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Баканеева Виталия Сергеевича посвящена актуальной проблеме, связанной с добычей нефти и газа в условиях слабого энергетического состояния продуктивных пластов и, как следствие, малого погружения глубинно-насосного оборудования под динамический уровень.

Как известно, системы поддержания пластового давления (ППД) хранят в себе значительный энергетический потенциал, который определяется созданием высокого давления насосами кустовых станций. В связи с этим актуальной задачей для научного исследования является использование энергетического потенциала системы поддержания пластового давления в целях повышения эффективности добычи нефти и газа. Использование энергии системы ППД предполагается применять в совокупности с наземным струйным аппаратом, где в качестве активной среды выступает вода из

системы ППД, а в качестве пассивной – скважинная продукция.

Реализация указанной технологии позволит снизить линейное давление и, как следствие, затрубное давление добывающих скважин за счет увеличения перепада давления на обратном клапане. В результате, прогнозируется изменение величины динамического уровня, повышение давления у приема погружного насоса, что позволит увеличить производительность скважин, а также сократить расходы на потребление электроэнергии и повысить наработку ГНО.

Считаем, что тема диссертационной работы является актуальной, а результаты исследований имеют научное и практическое значение для теории и практики разработки нефтяных месторождений.

## **2. Научная новизна диссертации**

Предложены и экспериментально обоснованы закономерности снижения устьевого давления добывающих скважин от диаметра сопла, расхода, давлений пассивной и активной среды эжекционного аппарата в индивидуальных условиях течения водонефтяных эмульсий месторождений Павловской группы.

Разработан и экспериментально апробирован способ непрямого использования энергии системы поддержания пластового давления для повышения эффективности добычи нефти на Павловском месторождении. Установлено, что эжекция высоконапорного потока воды системы ППД в нефтепромысловый коллектор системы сбора приводит к увеличению потенциала добычи продукции скважин без возрастания энергетических затрат и негативного влияния на систему сбора и транспорта скважинной продукции.

Разработан и научно обоснован подход к прогнозированию устьевых давлений и производительности скважин при использовании разработанной технологии эжекции воды системы ППД. Обоснованность подхода подтверждается сходимостью полученных расчетных данных с результатами промысловых испытаний разработанного способа на Павловском месторождении.



**3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их новизна** подтверждается теоретическими и экспериментальными исследованиями с использованием современного лабораторного оборудования Пермского национального исследовательского политехнического университета, сходимостью расчетных величин, воспроизводимостью полученных результатов, а также промышленными данными, полученными по результатам использования предлагаемых технологических решений на одном из нефтяных месторождений Павловской группы (Пермский край).

#### **4. Научные результаты, их ценность**

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, списка рисунков, списка таблиц, списка сокращений, списка литературы и трех приложений. Материалы изложены на 160 страницах машинописного текста, содержат 50 рисунков, 23 таблицы.

Основные положения и результаты диссертации отражены в 10 научных трудах, в том числе 4 статьи опубликованы в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, а также 2 работы – в периодических изданиях, индексируемых в международной базе цитирования Scopus.

**5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации** заключается в разработке и апробировании на промысле способа повышения эффективности добычи нефти путем применения энергии системы ППД и внедрения поверхностного эжекторного аппарата на объектах ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ». Подобраны оптимальные параметры и диапазон применимости эжекторного аппарата при заданном значении расхода и давлении пассивной и активной среды. Обоснована технологическая и экономическая эффективность разработанной технологии использования энергии системы поддержания пластового давления за счет эжекции воды для повышения добычи нефти в скважинах на примере Павловского месторождения. Разработан регламент по подбору и эксплуатации насосно-эжекторных систем – струйного аппарата ЭС-СН-1 на

объектах ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».

## **6. Рекомендации по использованию результатов работы**

Исследования, представленные в диссертационной работе, являются актуальными для нефтегазовой отрасли ввиду необходимости совершенствования методов добычи нефти и газа в условиях слабого энергетического состояния продуктивных пластов. Полученные автором результаты теоретических и экспериментальных исследований могут быть тиражированы на различные эксплуатационные объекты для возможности увеличения потенциала добычи продукции скважин.

Регламент по подбору и эксплуатации насосно-эжекторных систем, предложенный Баканеевым В.С., позволяет повысить эффективность проектирования и проведения опытно-промышленных работ на эксплуатационных объектах с целью увеличения потенциала добычи продукции скважин без возрастания энергетических затрат и негативного влияния на систему сбора и транспорта скважинной продукции.

В целом материалы диссертационной работы являются важным дополнением теоретической и практической базы исследований в области повышения эффективности добычи нефти и газа.

## **7. Замечания и рекомендации по диссертации**

1. В работе не учтено влияние внедрения струйного насоса на работу нагнетательной скважины, т.к. из-за врезки установки в водоводе создается местное сопротивление и произойдет снижение давления закачки и приемистости.

2. При низкой обводненности продукции АГЗУ попадание воды приведет к увеличению вязкости эмульсии в совокупности с повышением общего расхода жидкости, в диссертации не представлен гидравлический расчет при движения от АГЗУ до ДНС, повышение потерь на трение может оказать обратный эффект и повышение линейного давления.

3. В Автореферате (страница 19) сказано, что применение системы ЭС-СН-1 не привело к снижению забойного давления и давления на приеме насоса (страница 19 автореферата), увеличение дебита скважины было вызвано изменением режимов глубинно-насосного оборудования. Прирост



дебита не связан напрямую только с применением системы ЭС-СН-1, в таком случае не корректно использовать прирост дебита как доказательство технологической эффективности.

4. В работе ничего не сказано о рисках коррозии, солеотложений и др. осложнений вследствие повышения содержания воды в добываемой продукции. В диссертации не сказано, как регулировать работу струйного насоса при изменении режимов эксплуатации добывающей и нагнетательной скважин.

5. Снижение затрубного давления при сохранении динамического уровня в скважине приведет к уменьшению давления и увеличению газосодержания на приеме насосного оборудования, что приведет к снижению производительности насосного оборудования.

Несмотря на указанные замечания, диссертационная работа обладает научной и практической значимостью.

#### **Заключение**

Диссертационная работа Баканеева Виталия Сергеевича на тему «Повышение эффективности добычи нефти на основе использования энергии системы поддержания пластового давления (на примере месторождений Павловской группы)», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, соответствует требованиям раздела 2 «Порядка присуждения ученых степеней в ПНИПУ» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», принятого на заседании Ученого совета ПНИПУ, протокол №3 от 25 ноября 2021 г. и утвержденного ректором ПНИПУ 09.12.2021 г., а ее автор, Баканеев Виталий Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Диссертация и отзыв были обсуждены и одобрены на заседании кафедры разработки и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II». Доклад Баканеева В.С. на диссертацию был заслушан и обсужден (протокол №22 от «24» апреля 2024 года). Отзыв составлен по результатам обсуждения диссертации.

Я, Подопригора Дмитрий Георгиевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Председатель заседания

Заведующий кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», доцент, к.т.н. (по специальности 25.00.17 (2.8.4) Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений).

Подопригора Дмитрий Георгиевич

«24» 04 2024 г.

Я, Коробов Григорий Юрьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Секретарь заседания

Доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, к.т.н. (по специальности 25.00.17 (2.8.4) Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений).

Коробов Григорий Юрьевич

«24» 04 2024 г.



ства



***Сведения о ведущей организации:***

***Полное наименование на русском языке:*** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»

***Сокращенное наименование на русском языке:*** Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II

***Почтовый (фактический) адрес:*** 199106, г. Санкт-Петербург, 21-я В.О. линия, д. 2

***Официальный сайт в сети Интернет:*** [www.spmi.ru](http://www.spmi.ru)

***E-mail:*** [rectorat@spmi.ru](mailto:rectorat@spmi.ru)

***Контактный телефон:*** +7 (812) 328-82-00, +7 (812) 328-82-81