



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого»
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

ИНН 7804040077, ОГРН 1027802505279,
ОКПО 02068574

Политехническая ул., 29, Санкт-Петербург, 195251
тел.: +7(812)297 2095, факс: +7(812)552 6080
office@spbstu.ru

07.09.2023 № 00-21-4-188
на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский
политехнический университет Петра Великого»**

на диссертацию Старшей Валерии Владимировны на тему
«Депарафинизация нефтяных скважин на основе применения
электротехнического комплекса с фотоэлектрической установкой»
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

1. Структура и объем диссертации

Диссертация Старшей В.В. состоит из оглавления, введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 124 наименования, 3 приложения. Диссертация изложена на 164 страницах машинописного текста, содержит 98 рисунков и 24 таблицы.

2. Актуальность темы диссертации

Одной из ключевых проблем, с которой сталкивается топливно-энергетический комплекс РФ, является увеличение себестоимости добычи вследствие преобладания трудноизвлекаемых запасов и высокой

ОТЗЫВ
ВХ. № 9-278 от 17.09.2023
1 АУ УС

003983

выработанности «зрелых» месторождений, что обуславливает необходимость применения дорогостоящих технологий добычи. Подходы к освоению и разработке таких месторождений будут существенно отличаться от традиционных и будут осложняться труднодоступностью залежей, отсутствием предпосылок к развитой дорожной и железнодорожной транспортной сети, удаленностью от централизованной энергосистемы страны.

Стоимость ввода новых мощностей, рост затрат на сооружение и техническое обслуживание линий электропередач также являются основными преградами на пути повышения надежности и экономичности централизованного электроснабжения. В таких условиях выработка электроэнергии в месте ее потребления является более рентабельной альтернативой созданию и развитию сетевой инфраструктуры для электроснабжения нефтяных труднодоступных месторождений.

Кроме этого, эксплуатация многих труднодоступных нефтяных месторождений, удаленных от централизованного электроснабжения, осложняется образованием парафиновых отложений в насосно-компрессорных трубах нефтяных скважин. Несмотря на большое разнообразие методов борьбы с парафиновыми отложениями, проблема еще далека от разрешения и остается одной из важнейших в отечественной нефтедобывающей отрасли. Электротермический метод прогрева нефтяных скважин признан одним из наиболее эффективных способов предотвращения образования и удаления парафиновых отложений. Однако использование данного метода теплового воздействия зачастую ограничено недостаточной подготовленностью объектов к промышленному освоению; износом энергетической инфраструктуры; экологическими проблемами, связанными с добычей нефти.

Тема диссертации Старшей Валерии Владимировны является актуальной, поскольку разработка автономного электротехнического комплекса с питанием от фотоэлектрической установки позволит одновременно решить следующие проблемы: повысить энергоэффективность работы нефтяных скважин на новых труднодоступных месторождениях; обеспечить периодический электропрогрев нефтяных скважин с целью предотвращения образования ПО с помощью

электрического греющего кабеля; повысить надежность и экологическую безопасность электроснабжения установок добычи нефти.

3. Научная новизна

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

Определены зависимости установленной мощности ФЭУ с учетом стохастического изменения солнечного излучения от основных параметров нефтяной скважины и характеристик нефти, выбранных на основе факторного анализа: коэффициента обводненности продукции, суточного дебита, диаметра НКТ, длины ствола скважины и коэффициента теплопередачи между скважинной продукцией и горной породой.

Выявленные медианные электрические, механические и эксплуатационные параметры российских ФЭП являются теоретической основой для имитационного моделирования ЭТК с ФЭУ.

Разработана методика обоснования структуры и выбора параметров автономного ЭТК с ФЭУ, при применении которой обеспечивается требуемое количество электроэнергии для депарафинизации нефтяных скважин с фонтанным и механизированным способом добычи нефти.

Обоснована возможность использования автономного ЭТК с ФЭУ для депарафинизации нефтяных скважин в квазипериодическом режиме работы за счет установленных оптимальных параметров комплекса, при которых отсутствует период внепланового простоя нефтяных скважин.

4. Практическая значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки

Практическая значимость диссертации заключается в разработке методических рекомендаций по выбору состава электротехнического комплекса с ФЭУ и параметров односторонних ФЭП при проведении технико-экономического обоснования внедрения автономной системы электротермического прогрева нефтяных скважин. Полученные результаты внедрены в производственный процесс научно-технического центра тонкопленочных технологий ООО «НТЦ ТПТ». Получен акт внедрения.

Полученные результаты диссертационной работы могут быть использованы в качестве теоретического руководства или экспериментальной базы при проектировании новых или модернизации существующих автономных электротехнических комплексов с ФЭУ.

5. Оценка содержания работы

Тема диссертации «Депарафинизация нефтяных скважин на основе применения электротехнического комплекса с фотоэлектрической установкой» соответствует следующим областям исследования паспорта научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы:

1. Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем, изучение системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем.

3. Разработка, структурный и параметрический синтез электротехнических комплексов и систем, их оптимизация, а также разработка алгоритмов эффективного управления.

4. Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 22 печатных работах, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 6 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных (номер свидетельства 2020620747), подана 1 заявка на программу для ЭВМ (номер заявки 2023660166/69, дата приоритета 23.05.2023). Основные положения и результаты диссертационной работы были представлены на 12 всероссийских и международных конференциях.

6. Замечания и вопросы по диссертационной работе

1. В работе отсутствует описание модели расчета распределения температуры нефти на участке ствола добывающей скважины от забоя до устья, приведены лишь формулы со ссылкой на работу Купцова С.М. (стр. 53-54 диссертации). Поэтому осталось неясным, какие использовались граничные условия, как учитывалась теплоотдача с поверхности кабеля?

2. Возможны ли сгустки, неоднородности нефти при использовании рассматриваемого процесса депарафинизации? Как они повлияют на работу оборудования?

3. В тексте диссертации на стр. 116-117 написано: «Суммарное солнечное излучение в месте установки ФЭУ фиксировалось с помощью калибратора солнечного излучения Atersa 65mV. Технические характеристики: измерение солнечной радиации: от 0 до 1250 Вт/мм²». В связи с этим возникает вопрос: каковы типичные значения интенсивности солнечной радиации?

4. Учитывалось ли изменение теплоемкости нефти при изменении температуры?

Высказанные замечания являются незначительными и носят рекомендательный характер для последующих исследований по данной теме диссертации, следовательно, не снижают научной значимости работы.

6. Заключение

Диссертация Старшей Валерии Владимировны «Депарафинизация нефтяных скважин на основе применения электротехнического комплекса с фотоэлектрической установкой», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Старшая Валерия Владимировна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Отзыв на диссертацию и автореферат Старшей Валерии Владимировны подготовлен, обсужден и утвержден на заседании Высшей школы энергетических систем Института энергетике ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет», протокол № 08-1 от 31.08.2023 г. Доклад Старшей Валерии Владимировны заслушан на данном заседании.

Председатель заседания:
Директор Высшей школы
электроэнергетических систем,
к.т.н., доцент

Зверев Сергей Геннадьевич

Рецензент:
Профессор Высшей школы
электроэнергетических систем,
д.т.н., профессор

Фролов Владимир Яковлевич

Секретарь заседания:
Старший преподаватель Высшей
школы электроэнергетических
систем

Люлина Мария Александровна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого»

Адрес: ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, 195251

Телефон: (812)775-05-30, (800)707-18-99

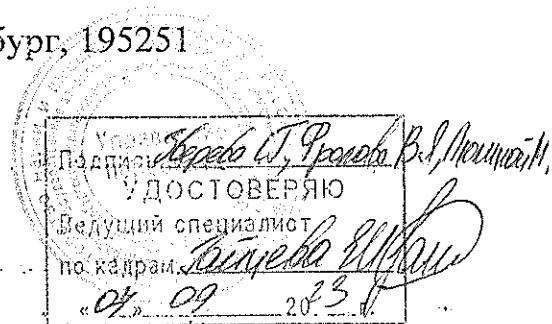
Адрес электронной почты: office@spbstu.ru

Сайт: <https://www.spbstu.ru/>

Высшая школа электроэнергетических систем

тел.: (812)552-50-72

e-mail: esis@spbstu.ru



Исл. Иванов Дмитрий Владимирович, +7-921-348-64-16