

ОТЗЫВ

научного руководителя 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

Старшая Валерия Владимировна в 2019 году окончила «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» с присуждением квалификации Магистр по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. В 2019 году поступила в очную аспирантуру на кафедру общей электротехники по специальности 05.09.03. — Электротехнические комплексы и системы.

За период обучения в аспирантуре Старшая Валерия Владимировна своевременно сдала кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявила себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования. Принимала активное участие в 17 международных и всероссийских конференциях. Прошла две зарубежные стажировки. В 2021 году выиграла стипендию Президента РФ для молодых ученых и аспирантов, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики.

В диссертации Старшей В.В. рассматривается вопрос повышения энергоэффективности работы нефтяных скважин путем разработки автономного электротехнического комплекса с питанием от фотоэлектрической установки для депарафинизации нефтяных скважин.

В процессе обучения в аспирантуре Старшая В.В. в установленный срок провела теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертационной работы в достаточном объеме, что позволило разработать методику обоснования структуры автономного электротехнического комплекса для предотвращения образования парафиновых отложений в насосно-компрессорных трубах нефтяных скважин с учётом физико-химических свойств нефти, характеристик эксплуатации нефтяных скважин, вариации солнечного излучения в месте размещения при фонтанном и механизированном способе добычи нефти. Также проведено математическое и имитационное моделирование, на основании которых доказана параметрическая достаточность комплекса, установлены зависимости объема вырабатываемой электроэнергии фотоэлектрической

установки от времени наступления межочистного периода нефтяной скважины при различных конфигурациях солнечных панелей. Также в ходе диссертационной работы определены оптимальные условия эксплуатации автономного электротехнического комплекса с фотоэлектрической установкой, разработан алгоритм работы, доказана экологическая и экономическая эффективность разрабатываемого комплекса.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы 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 (далее — Перечень ВАК), в 6 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и системы цитирования (Scopus); получено 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

В ходе проведенных исследований решалась актуальная научная задача повышения энергоэффективности работы нефтяных скважин путем разработки автономного электротехнического комплекса с фотоэлектрической установкой для предотвращения образования парафиновых отложений в насосно-компрессорных трубах с учетом периодических режимов работы источника электроснабжения для различных способов добычи нефти. Тема диссертации является актуальной, поскольку в условиях удаленности от централизованной энергосистемы месторождений парафинистой нефти солнечная энергетика способна обеспечить энергоэффективное автономное электроснабжение объектов минерально-сырьевого комплекса.

Научная новизна работы заключается обосновании структурной и параметрической достаточности автономного электротехнического комплекса с фотоэлектрической установкой, при применении которого обеспечивается требуемое количество энергии для депарафинизации нефтяных скважин с фонтанным и механизированным способом добычи, минимизация компонентного состава, повышение энергоэффективности работы нефтяных скважин. Также определена зависимость установленной мощности фотоэлектрической установки с учетом вариации солнечных ресурсов от плотности пластовой нефти и воды, коэффициента обводненности продукции, коэффициента теплопроводности водонефтяной смеси, удельной теплоемкости пластовой нефти и воды, суточного дебита, диаметра насосно-компрессорной трубы, длины ствола скважины и угла наклона, температуры пласта,

коэффициента теплопередачи между скважинной продукцией и горной породой. Выявлены наилучшие и медианные электрические, эксплуатационные и механические параметры российских фотоэлектрических панелей, определены актуальные исходные данные ФЭП для моделирования электротехнических комплексов в Matlab Simulink. Определен оптимальный угол наклона ФЭП, где критерий оптимума зависит от процесса образования и плавления парафиновых отложений. Доказано, что спуск электрического греющего кабеля ниже расчетной точки парафинообразования в зависимости от дебита скважины и степени концентрации парафиновых отложений в нефти обеспечивает снижение установленной мощности фотоэлектрической установки. Также, спрогнозировано поведение парафина в насосно-компрессорной трубе при осуществлении электротермического прогрева ствола нефтяной скважины с использованием автономного электроснабжения от фотоэлектрической установки и достигнут квазипериодический режим работы электротехнического комплекса, при котором отсутствует период внепланового простоя нефтяных скважин.

Все результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены Старшей Валерией Владимировной лично, а их достоверность обусловлена внедрением в производственный процесс рекомендаций по выбору состава электротехнического комплекса с фотоэлектрической установкой и параметров односторонних фотоэлектрических панелей при проведении технико-экономического обоснования внедрения автономной системы электротермического прогрева нефтяных скважин ООО «Научно-технический центр тонкопленочных технологий» (ГК «Хевел»), а также апробацией результатов исследования на международных конференциях и публикациями в рецензируемых журналах.

Также, результаты могут быть использованы в качестве теоретического руководства и/или экспериментальной базы при проектировании новых или модернизации существующих автономных электротехнических комплексов с фотоэлектрической установкой.

Диссертация «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 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Научный руководитель, д.т.н., профессор,
заведующий кафедрой Общей электротехники
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет»



Шклярский Ярослав Элиевич

199106, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 21 линия, д.2
Телефон: +79214460827
Email: js-10@mail.ru



Исполнитель: Я. Э. Шклярский
Функциональный район:
Администратор управления делопроизводства
и контроля документооборота



Е.Р. Яновицкая
26 ИЮН 2023