

О Т З Ы В

официального оппонента, кандидата технических наук
Доброскока Никиты Александровича на диссертацию
Глуханича Дмитрия Юрьевича на тему «Автономный электротехнический комплекс
с фото- и термоэлектрической установками для электроснабжения пункта
телемеханики нефтепровода», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

1. Актуальность темы диссертации

Обеспечение надёжной и безопасной эксплуатации нефтепроводов играет критически важную роль в нефтегазовой отрасли. Это напрямую влияет на стабильность поставок нефти и защиту окружающей среды. Эффективное управление трубопроводным транспортом и его техническое обслуживание помогает предотвратить экологические катастрофы, связанные с утечками и разливами нефти. Чтобы гарантировать бесперебойную работу трубопроводного транспорта, используются пункты телемеханики. Они играют ключевую роль в системе линейной телемеханики, которая разработана для обеспечения безопасной транспортировки нефти. Пункты телемеханики оснащены оборудованием, которое позволяет оперативно реагировать на изменения в работе трубопровода и принимать меры для обеспечения его безопасности. Особенности расположения нефтепроводов в виде сложных климатических условий и удалённости от энергетической инфраструктуры приводят к необходимости использования автономной системы электроснабжения для обеспечения электроэнергией оборудования в составе пунктов телемеханики. При этом в некоторых случаях, например, в удалённых и труднодоступных районах, где доставка топлива затруднена или невозможна, оптимальным вариантом может стать использование возобновляемых или альтернативных источников энергии. В то же время, при выборе источников питания для автономных систем электроснабжения необходимо учитывать потенциал возобновляемой энергии в конкретном регионе. Таким образом, при разработке автономных систем электроснабжения для пунктов телемеханики необходимо тщательно подходить к выбору состава и параметров источников питания, учитывать особенности размещения, потенциал возобновляемой энергии, а также величину электрической нагрузки. В связи с этим, диссертационное исследование соискателя актуально, поскольку направлено на решение научно-технической задачи по обеспечению автономным электроснабжением пунктов телемеханики нефтепроводов за счет комбинирования таких источников питания, как фотоэлектрическая и термоэлектрическая установки.

2. Научная новизна диссертации

Автором была разработана методика определения зависимости коэффициента диффузного пропускания от индекса чистоты неба, путем применения которой была рассчитана рассеянная диффузная составляющая энергетической освещённости солнечным излучением наклонной поверхности.

Получены соотношения номинальных параметров фотоэлектрической установки, термоэлектрической установки и емкости аккумуляторной батареи, доказывающие, что за счет применения комбинации источников питания на основе возобновляемого (солнечная энергия) и альтернативного (попутная тепловая энергия нефтепровода) источников энергии

ОТЗЫВ

ВХ. № 9- 376 от 12.09.24
АУ УС

в составе автономного электротехнического комплекса обеспечивается бесперебойное электроснабжение пункта телемеханики нефтепровода.

Обоснована возможность снижения влияния термоэлектрической установки на остановленный нефтепровод за счет ее работы в режиме электронагревателя, при этом была установлена зависимость времени безопасной остановки нефтепровода от мощности электронагревательной термоэлектрической установки с учетом ёмкости аккумуляторной батареи.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность защищаемых научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается применением известных теоретических подходов и методов математического моделирования электротехнических комплексов, компьютерного имитационного моделирования, а также результатами проведенных исследований на разработанном имитационном лабораторном стенде, которые подтверждают адекватность используемых математических моделей.

4. Научные результаты, их ценность

В диссертации Глуханича Д.Ю. содержится ряд новых научных результатов, среди которых особенно значимыми являются следующие:

– создана методика определения зависимости коэффициента диффузного пропускания от индекса чистоты неба на основании статистических данных, что позволяет производить расчет общей часовой энергетической освещённости солнечным излучением наклонной поверхности для территорий, где отсутствует эмпирически установленная данная зависимость;

– создана имитационная математическая модель автономного электротехнического комплекса, включающего в себя фотоэлектрические и термоэлектрические установки, а также аккумуляторную батарею. Эта модель позволяет анализировать работу комплекса в различных условиях эксплуатации, учитывая особенности фотоэлектрических и термоэлектрических установок, а также характеристики аккумуляторной батареи. Модель основана на использовании математических уравнений, описывающих процессы преобразования солнечной энергии и тепловой энергии нефтепровода в электрическую, а также процессы зарядки и разрядки аккумуляторной батареи. С помощью этой модели можно определить допустимые и оптимальные параметры автономного электротехнического комплекса, такие как номинальные мощности фотоэлектрических и термоэлектрических установок, ёмкость аккумуляторной батареи.

Полученные результаты представляют большую теоретическую и практическую значимость для развития возобновляемой и альтернативной энергетики, а также для организации автономного электроснабжения пунктов телемеханики нефтепровода.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 12 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, в 3 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получено 2 патента на изобретения и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Методика определения зависимости коэффициента диффузного пропускания от индекса чистоты неба может стать важным инструментом для других исследователей, занимающихся изучением фотоэлектрических установок. Эта методика предоставляет учёным теоретическую основу, на которой они могут строить свои исследования, в том числе направленные на оптимизацию работы фотоэлектрических систем и повышение их эффективности.

Методика определения номинальных параметров автономного электротехнического комплекса, включающего фотоэлектрические и термоэлектрические установки, а также аккумуляторную батарею, может найти применение в процессе модернизации или установки новых пунктов телемеханики на нефтепроводе.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Полученные результаты могут быть использованы в деятельности организаций в качестве теоретического руководства или экспериментальной базы при проектировании новых или модернизации существующих автономных электротехнических комплексов с фото- и/или термоэлектрическими установками.

7. Замечания и вопросы по работе

1. В главе 1 дается развернутый обзор современного состояния нефтепроводного транспорта, включая динамику прорывов промысловых нефтепроводов, показывающий актуальность выполняемой работы. Однако в обзоре практически все данные относятся к периоду времени с 2012 по 2021 год. Чем обусловлено отсутствие более актуальной информации?

2. В таблице 1.4 приведены основные параметры заданной электрической нагрузки. Предварительно в таблице 1.2 приводится общий состав и характеристики электроприемников в составе ПТМ. В связи с этим появляется вопрос, почему из состава приемников ПТМ исключена станция катодной защиты малой мощности с учетом того, что ее наличие практически вдвое увеличивает требуемую мощность.

3. В таблице 1.4 также приведена емкость аккумуляторной батареи 175 Втч, необходимая для работы электропривода мощностью 550 Вт в течение 15 минут. Не поясняется методика расчета емкости батареи, а именно: учитывались ли условия пуска электродвигателя, коэффициент полезного действия преобразования напряжения из уровня 24 В постоянного тока в 220 В переменного тока, изменение коэффициента полезного действия преобразователя при падении напряжения аккумуляторной батареи, количество срабатываний электропривода, которые должна обеспечивать аккумуляторная батарея и др.

4. В разделе 2.8 приводится математическая модель аккумуляторной батареи. При этом не до конца ясен тип аккумуляторной батареи, а также выбор номинального напряжения 24 В. В разделе 2.10, содержащем описание имитационного стенда содержится наименование AGM, в разделе 3.3 предпочтение отдается GEL LC. Названные типы батарей являются свинцово-кислотными. Предъявляются ли в связи с этим какие-то особые требования к температуре окружающей среды (особенно при отрицательных температурах), зарядному устройству и так далее. Каким образом осуществляется подзаряд аккумуляторной батареи по схеме, приведенной на рисунке 1.22?

5. В разделе 2.10 описывается описание имитационного лабораторного стенда ЭТК с ФЭУ, ТЭУ и АБ. Судя по описанию исследования предлагаемого стенда проводились при

использовании статической нагрузки. Исследовались ли режимы работы ЭТК с электроприводной/динамической нагрузкой?

6. В разделе 3.5 методика выбора номинальных параметров ЭТК с ФЭУ, ТЭУ и АБ носит концептуальный характер. Есть ощущение, что параметры задаются интуитивно, после чего осуществляется проверка моделированием достаточности. Прошу пояснить, какие параметры ЭТК оптимизируются на этапе 4 (уровень напряжения шины постоянного тока, количество ФЭУ/ТЭУ, емкость АБ) и каким образом? Что является целевой функцией при проведении оптимизации?

7. В разделе 2.5 представлена методика определения зависимости коэффициента диффузного пропускания от индекса чистоты неба на основании статистических климатических данных за период с 2001 по 2021 года. Необходимо пояснить, почему выбранный набор данных ограничивается данным периодом.

Указанные недостатки и замечания не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку диссертационной работы и могут быть учтены при продолжении исследований в данном направлении.

Автореферат в полной степени соответствует диссертации.

8. Заключение по диссертации

Диссертация Глуханича Дмитрия Юрьевича «Автономный электротехнический комплекс с фото- и термоэлектрической установками для электроснабжения пункта телемеханики нефтепровода», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор, Глуханич Дмитрий Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент,
доцент кафедры систем
автоматического управления
СПбГЭТУ «ЛЭТИ»,
к.т.н., научная специальность
05.09.03 – Электротехнические
комплексы и системы



Доброскок Никита Александрович

« 11 » 09 2024 г.

телефон: +7 (906)2470426
e-mail: nadobroskok@etu.ru

Полное наименование организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»

Адрес организации: 197022, город Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, дом 5, литера Ф

Телефон организации: +7 812 234-46 55
E-mail: info@etu.ru

Web-сайт организации: <https://etu.ru>

