

ОТЗЫВ

официального оппонента, д.т.н., профессора Сушкова Валерия Валентиновича на диссертацию Сенчило Никиты Дмитриевича на тему:
«Прогнозирование электропотребления компрессорной станции с применением систем накопления электроэнергии», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Актуальность темы диссертации

Неотъемлемой частью процесса электроснабжения компрессорной станции является планирование и прогнозирование электропотребления, точность которого напрямую влияет на затраты на электроснабжение. Неравномерность графика потребления электроэнергии на предприятиях ведёт к увеличению пикового электропотребления, что приводит к увеличению стоимости электроснабжения, а также затрудняет процесс прогнозирования электропотребления. Системы накопления электроэнергии (СНЭЭ) могут оптимизировать график энергопотребления, компенсируя отклонения от запланированного графика, покрывать собственное электропотребление в размере ёмкости СНЭЭ, позволяя снижать затраты на электропотребление при участии в программе управления спросом, а также снижать пиковое электропотребление. Однако снижение пикового электропотребления также требует точного прогнозирования пиков, так как в течение суток может быть несколько пиков электропотребления, которые приводят к полной разрядке аккумулятора на одном из пиков, в результате чего общая пиковая потребляемая мощность не снижается. Также, помимо пикового электропотребления, на стоимость электроснабжения влияют отклонения прогнозного электропотребления от планового. В диссертационном исследовании Сенчило Н.Д. рассматривается совокупный эффект от применения СНЭЭ в целях регулирования электропотребления, а также увеличения надежности электроснабжения особо ответственных потребителей.

ОТЗЫВ
ВХ. № 9-226 от 21.06.22
АУ УС

В связи с вышесказанным, диссертационное исследование Сенчило Н.Д., посвященное вопросу использования СНЭЭ в электротехническом комплексе компрессорной станции для регулирования электропотребления, является актуальным.

Научная новизна и результаты работы

Основными результатами диссертационного исследования Сенчило Н.Д., обладающими научной новизной, являются:

1. Исследование влияния экзогенных параметров (планового объема компримирования газа на КС) и эндогенных параметров (год, месяц, день в году, день недели и час суток) на прогноз электропотребления КС МГ.

2. Методика среднесрочного прогнозирования на основе регрессионных деревьев с использованием экзогенных параметров и градиентного спуска для графика нагрузки с высоким коэффициентом неравномерности, позволяющая снизить ошибку прогноза в сравнении с авторегрессионной моделью на среднесрочном горизонте прогноза.

3. Новый алгоритм определения наиболее эффективной величины ёмкости СНЭЭ по критерию снижения отклонения планового потребления электроэнергии от фактического на основе среднесрочного прогноза электропотребления, позволяющий увеличить эффективность использования СНЭЭ для снижения пикового электропотребления и компенсации отклонений фактического электропотребления от прогнозного.

Из материалов диссертации и публикаций автора диссертационной работы можно сделать вывод, что задачи, решение которых приводится в диссертационной работе, связаны с актуальными проблемами развития электротехнических комплексов с использованием систем накопления электроэнергии, а результаты, полученные в ходе их решения, обладают научной новизной.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертационной работы

Результаты диссертационной работы могут быть использованы при разработке, планировании, организации и проведении комплексных мероприятий по повышению уровня энергосбережения, энергоэффективности и надежности систем электроснабжения компрессорных станций. Полученные в диссертационной работе результаты и новые технические решения имеют межотраслевое значение и могут быть использованы для модернизации электротехнических комплексов с целью повышения их надежности и энергетической эффективности.

Результаты работы могут быть использованы в учебном процессе при реализации специальных образовательных программ.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации, обеспечена необходимым объемом исследований, включающих научный анализ и обобщение ранее опубликованных исследований. Методы математического моделирования электротехнических комплексов компрессорной станции осуществлялись с использованием языка программирования Python и ПК Арбитр.

Оценка содержания диссертации

Диссертация состоит из оглавления, введения, четырех глав, с выводами по каждой из них, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 133 наименования, 1 приложение. Диссертация изложена на 120 страницах машинописного текста, содержит 38 рисунков и 16 таблиц.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 12 печатных работах, в том числе в 1 статье - в изданиях из перечня ВАК, в 6 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus и Web of Science); получен 1 патент, 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ».

Замечания по диссертационной работе

1. Согласно требованиям ПУЭ, для электроснабжения особой группы электроприемников первой категории должно предусматриваться дополнительное питание от третьего независимого взаимно резервирующего источника питания. В главе 3 диссертационной работы при исследовании схемы электроснабжения для особо ответственных потребителей 0,4 кВ указаны только 2 источника электроснабжения.

2. В главе 3 диссертационной работы при исследовании схемы электроснабжения не учтена степень независимости источников электроснабжения для потребителей, электроснабжение которых должно обеспечиваться от 2 и более независимых взаимно резервируемых источников электроснабжения.

3. В главе 4 не указано каким образом было определено значение ставки дисконтирования для расчета стоимости установки и эксплуатации системы накопителей электроэнергии.

4. Необходимо более подробное описание алгоритма определения энергоёмкости системы накопления электроэнергии на основе среднесрочного прогноза электропотребления, представленного на рисунке 4.5, так как указанный алгоритм указан в научной новизне диссертационной работы.

5. На схеме функциональной целостности на рисунке 3.3 при расчете надежности электроснабжения особо ответственных потребителей не учитывается вклад в надежность кабельной линий, которой потребители подключены к шинам 0,4 кВ.

6. В таблице 3.2 с характеристиками элементов, используемых для расчета параметров надежности, не указаны характеристики (средняя наработка на отказ и среднее время восстановления) системы накопления электроэнергии, внедряемой в электротехнический комплекс компрессорной станции.

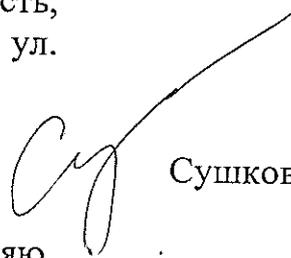
7. Алгоритм определения энергоёмкости системы накопления электроэнергии на основе среднесрочного прогноза электропотребления, представленный на рисунке 4.5, не отражает критерий проверки аномальных значений (выбросов) случайной величины.

Указанные замечания и недостатки носят частный характер, не являются принципиальными с точки зрения основных задач, поставленных в решение диссертации, не искажают смысловое значение сделанных выводов и не значительно сказываются на общей ценности полученных результатов.

Заключение по диссертационной работе

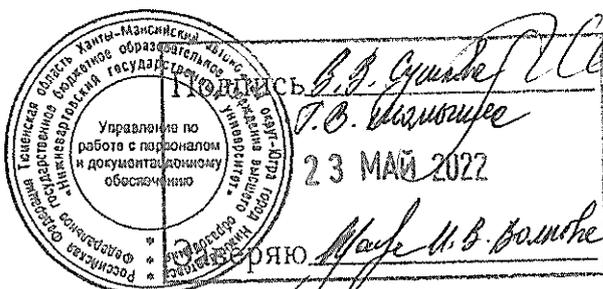
Диссертация «Прогнозирование электропотребления компрессорных станций с применением систем накопления электроэнергии», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы, соответствует требованиям раздела 2 «Положения 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 – Сенчило Никита Дмитриевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор кафедры энергетики
ФГБОУ ВО «Нижневартовский государственный университет»
628605, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра,
г. Нижневартовск, ул. Ленина, д. 56, НВГУ, кафедра энергетики
Адрес: 628605, Тюменская область,
ХМАО-Югра, г. Нижневартовск, ул.
Ленина, 56, тел.: (3466) 34-14-03;
e-mail: sushkovvv@gray-nv.ru



Сушков Валерий Валентинович

Подпись Сушкова В.В. заверяю,
проректор по образовательной
деятельности, кандидат технических
наук, доцент



20.05.2022