ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Голицыной Анастасии Евгеньевны «Накопитель энергии в системе электроснабжения собственных нужд совмещенной тяговой подстанции метрополитена», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Работа электротехнического оборудования принципиально зависит от наличия, качества, бесперебойности питания их электроэнергией. Обеспечение электроэнергией необходимого качества за счёт системы внешнего электроснабжения не представляется возможным из-за сложности процессов и взаимных влияний большого количества генерирующих и потребляющих устройств. Решения для системы внешнего электроснабжения не возможны со стороны конечного потребителя, а процесс инициации и реализации проектов по повышению качества электрической энергии для генерирующих и электроснабжающих организаций слишком долог и трудоёмок, а качественно эксплуатировать собственные электроустановки необходимо каждодневно уже сейчас. Особенно это касается социально значимых объектов, где надёжность электроснабжения связана с жизнью пассажиров. В связи с этим, решения, направленные на повышение качества электроэнергии в локальных местах её потребления и, в частности, на подстанциях метрополитенов – важнейших социальных объектов мегаполисов, являются безусловно актуальными, значимыми, современными, важными.

Современным способом решения поставленной в диссертации проблемы является использование локальной буферизации энергии. Решения, основанные на использовании дополнительных источников энергии от той же энергосистемы, не решают проблемы и подвержены тем же недостаткам. Применение различных фильтр-устройств сильно зависит от сложности их схемы, параметров фильтрации, адаптивности, типа активности и т.д. При этом активные фильтры также требуют внешнего питания. Более того, провалы напряжения фильтры восстановить не способны. В связи с этим, решение научно-технической проблемы за счёт применения звена постоянного тока с накопителем энергии является обоснованным и надёжным.

По автореферату и диссертации имеются следующие замечания.

1. Модели элементов в главе 2 и 3 требуют дополнительного пояснения, так как их отображение представлено в неизвестном программном обеспечении.
2. В 5 главе представлены капитальные и дополнительные затраты, однако не понятен экономический эффект и срок окупаемости решения.

Замечания касаются частностей и не снижают общей положительной оценки работы. Представленный перечень авторских публикаций говорит в пользу утверждения о полном отражении результатов работы в печати.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что диссертация Голицыной Анастасии Евгеньевны удовлетворяет требованиям ВАК. Направление диссертационной работы соответствуют паспорту специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы. Поэтому возможно рекомендовать диссертационному совету 40.2.002.11 присудить автору диссертации учёную степень кандидата технических наук по указанной специальности.

Желтов Константин Сергеевич,
к.т.н. (05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы), доцент
и.о. главного метролога метрополитена - начальника Центра метрологического обеспечения _____ К.С. Желтов
13.06.2023 г.

Государственное унитарное предприятие города Москвы «Московского ордена Ленина и ордена трудового Красного Знамени метрополитен имени В.И. Ленина» (ГУП «Московский метрополитен»).
Центр метрологического обеспечения.
1299110, Проспект мира, д.41, стр. 2
Тел: 8(499) 325-07-22
Эл. почта: см@mosmetro.ru

Я, Желтов Константин Сергеевич, даю своё согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Голицыной Анастасии Евгеньевны, и их дальнейшую обработку.

13.06.2023 г. _____ К.С. Желтов

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Голицыной Анастасии Евгеньевны «Накопитель энергии в системе электроснабжения собственных нужд совмещенной тяговой подстанции метрополитена», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Актуальность диссертационной работы определяется необходимостью разрешения комплекса научных проблем, связанных с разработкой и внедрением технологий по повышению надежности и энергоэффективности электроснабжения ответственных потребителей собственных нужд метрополитена с помощью накопителей энергии.

Цель работы состоит в исследовании эффективности использования накопителей энергии в системе электроснабжения собственных нужд совмещенных тяговых подстанций, разработка устройства накопления энергии и подходов для его практической реализации.

Автором предлагается ряд новых подходов к повышению качества электроэнергии для питания ответственных потребителей метрополитена на основе использования моделей звена постоянного тока с накопителем энергии, учета влияния системы тягового и первичного электроснабжения, смежных потребителей.

Теоретическая значимость полученных автором результатов определяется расширением представлений об эффективности использования накопителей энергии в составе звена постоянного тока совмещенных тяговых подстанций для питания собственных нужд метрополитена.

Основные результаты диссертационной работы достаточно полно отражены в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК, статьях Scopus.

Достоинством работы, судя по автореферату, является комплексный подход к оценке качества электроснабжения собственных нужд совмещенных тяговых подстанций, учитывающий большую часть влияющих факторов, а также исследование эффективности использования накопителей энергии в системе электроснабжения собственных нужд метрополитена, в том числе экспериментальное.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания.

1) Автор приводит название показателей качества электроэнергии не в соответствии с ГОСТ 32144-2013.

2) На странице 10 автор приводит перечень факторов, оказывающих негативное воздействие на работу двигателей. При этом тип двигателей не указан (асинхронный, синхронный, вентильный, индукторный, коллекторный постоянного или переменного тока или др.?)

3) Представленные результаты имитационного моделирования работы совмещенной тяговой подстанции метрополитена со звеном постоянного тока и накопителем энергии в системе электроснабжения собственных нужд не раскрывают принципы функционирования системы управления накопителем энергии, без которых выполнить указанное моделирование проблематично.

4) На странице 19 представлены рисунки 14 и 15 с одинаковыми названиями.

Представленные замечания существенно не снижают достоинства диссертационной работы Голицыной Анастасии Евгеньевны, которая выполнена на достаточно высоком научном уровне и соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842» (с изменениями и дополнениями), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Доктор технических наук (05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы), доцент, профессор кафедры «Подвижной состав электрических железных дорог»
ФГБОУ ВО ОмГУПС (ОмИИТ) — Евгений Александрович Третьяков

Кандидат технических наук (05.22.07– Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация), доцент, доцент кафедры «Электроснабжение железнодорожного транспорта»
ФГБОУ ВО ОмГУПС (ОмИИТ) — Иван Александрович Кремлев

Почтовый адрес: 644046, Россия, Омская область, город Омск, проспект Маркса, дом 35.
Полное наименование организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный университет путей сообщения.
Сокращенное наименование организации: ФГБОУ ВО ОмГУПС (ОмИИТ).
Телефон: (3812) 31-34-19
E-mail: TretyakovEA@omgups.ru
Дата: 05 июня 2023 г.

Подпись Третьякова Евгения Александровича и Кремлева Ивана Александровича удостоверяю

Зам. Начальник УКДиПО — О.Н. Попова

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Голицыной Анастасии Евгеньевны **по теме «Накопитель энергии в системе электроснабжения собственных нужд совмещенной тяговой подстанции метрополитена»,** представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы»

Дополнение электроэнергетической системы собственных нужд метрополитена устройствами локальной буферизации при их рациональном использовании, очевидно, является одним из перспективных направлений повышения качества электроэнергии общей электроэнергетической системы метрополитена. Успешная реализация задачи внедрения буферных накопителей в систему электроснабжения должна снизить неравномерность токов и напряжения в тяговой сети 825 В, а также повысить качество сетей собственных нужд метрополитена, повысить надежность. Очевидно, что неравномерность и пульсации напряжения тяговой сети негативно сказываются на всем тяговом оборудовании, требуют от разработчиков тяговых преобразователей и электродвигателей вводить запасы по напряжению, току и мощности. Повышение требований к пробивному напряжению изоляции, вызванное «выбросами» напряжения свыше его номинального значения, существенно повышает стоимость корпусной и витковой изоляции обмотки статора электродвигателей. Низкий уровнень действующего напряжения приводит к необходимости увеличивать объем активных частей тяговых электрических машин при проектировании. Таким образом, материалоемкость оборудования для метрополитена повышается. В связи с вышесказанным, считаю, что представленная работа Голицыной А.Е. посвящена решению актуальной научно-технической и практически значимой задачи.

Целью диссертационной работы А.Е. Голицыной является исследование эффективности использования накопителей энергии в системе собственных нужд совмещенных тяговых подстанций, а также разработка устройства накопителя и определение способов его применения на действующих подстанциях.

Научная новизна работы заключается в получении качественных и количественных оценок эффективности использования накопителей энергии в совмещенных тяговых подстанциях (СТП); разработке имитационных моделей и методик оценки эффективности применения накопителей энергии в звене постоянного тока на СТП; разработке комплексного подхода по оценке качества электроэнергии собственных нужд СТП с учетом основных влияющих факторов.

Полученные А.Е. Голицыной результаты позволят в дальнейшем проводить оценку качества электроснабжения собственных нужд метрополитена, а также технико-экономическую оценку внедрения накопителей в СТП.

Замечания:

1. В автореферате диссертации приведены результаты электрических измерений проведенных автором в Московском метрополитене, однако при этом показанные зависимости не расшифровываются. Так на рисунке 1 приведены не расшифрованные обозначения – Iтп, Iф902; на рисунке 2 не расшифрованы – Iф, Uш; на рисунке 3 обозначения отсутствуют. Это затрудняет восприятие приведенных данных, которые, на мой взгляд, представляют значительный научно-практический интерес для специалистов.
2. Назначение фотографий на рисунке 4 не ясно. Возможно, автору следовало бы пояснить фотографии выносками с соответствующими обозначениями. Ссылка на рисунки 4а, 4б в тексте автореферата также не добавляет понимания.

3. На с.10 автореферата автором рассматривается негативное влияние несимметрии фазных напряжений на асинхронные электродвигатели механизмов собственных нужд метрополитена. При этом данные фазных напряжений, приведенные на рисунке 3, свидетельствуют о напряжении прямой последовательности 227 В, обратной последовательности 19 В, рассчитанных на основе метода симметричных составляющих. Измеренная величина обратной последовательности, по нашим представлениям, настолько значительна, что приведет к дополнительным потерям мощности в обмотке ротора выше, чем их номинальное значение. Такие значения дополнительных потерь в роторе при длительной работе неизбежно приведут к перегреву подшипниковых узлов электродвигателя, который, как правило, заканчивается выходом из строя переднего подшипникового узла и заклиниванием механизма. С одной стороны, сказанное повторно свидетельствует об актуальности использования накопителей энергии в системах электроснабжения собственных нужд СТП. Однако, с другой стороны, это фактор не учтен в формуле (3) при расчете фактического срока службы электродвигателя.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявленным к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Голицына Анастасия Евгеньевна заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы».

Начальник конструкторско-исследовательского отдела
ПАО «Научно-исследовательского проектно-конструкторского и технологического института электромашиностроения»,
доктор технических наук по специальности 05.09.01,

_____ Захаров Алексей Вадимович

«06» июня 2023 г.
Почтовый адрес: 60009 г. Владимир, ул. Электрозаводская д.1.
тел: 8 (4922) 33-13-37,
e-mail: main@niptiem.ru, сайт: www.niptiem.ru

Подпись Захарова А.В. удостоверяю

Директор по науке _____ Пискунов Сергей Валентинович

Для документов

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Голицыной Анастасии Евгеньевны «Накопитель энергии в системе электроснабжения собственных нужд совмещенной тяговой подстанции метрополитена», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

«Трансэнерго» – филиал ОАО «РЖД» ведёт непрерывную каждодневную работу по организации управления хозяйством электроснабжения с целью обеспечения надёжной работы устройств контактной сети, тяговых подстанций, электроснабжения автоблокировки и других нетяговых потребителей, входящих в инфраструктуру железнодорожного транспорта, для выполнения заданных размеров перевозок и соблюдения безопасности движения поездов. Важность, трудоёмкость и многоаспектность этой работы определяет необходимость постоянного совершенствования систем электроснабжения ответственных потребителей электроэнергии, которые обеспечивают питание эскалаторов, вентиляции, дренажных насосов, светофоров, автоблокировки, маршрутно-линейной централизации и пр., т.е. выполняют жизненно необходимые функции для движения поездов, безопасности пассажиров и обслуживающего персонала, а значит модернизация схем питания с учётом различных режимов работы системы тягового электроснабжения безусловно важна. При этом, взаимосвязанность электроэнергетических систем определяет необходимость комплексного рассмотрения тяговой и нетяговой нагрузки. В связи с вышесказанным считаю, что работа Голицыной А.Е., направленная на совершенствование систем электроснабжения собственных нужд тяговой подстанции, является актуальной.

На основе анализа автореферата можно сделать вывод о том, что в работе предложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения в области построения усовершенствованной системы электроснабжения собственных нужд тяговой подстанции, повышающей качество, надёжность, стабильность электропитания. Проведение массовых натурных измерений придаёт особую значимость и целостность исследованию.

По автореферату имеется ряд замечаний:

1. На сколько актуальным и востребованным является данное решение для скоростных и высокоскоростных участков электрифицированных железных дорог постоянного тока?

2. Не понятно для какой парности движения проведены исследования. Не показано влияние парности движения на качество электроэнергии.

Указанные вопросы являются уточняющими, направленными на перспективную проработку для развития предложенных автором положений и не снижают высокой оценки работы.

Можно отметить, что диссертация вызывает научный и практический интерес. Анализ автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертация удовлетворяет требованиям ВАК. Данная диссертация достойна особого внимания в области электрифицированных железных дорог, а её автор Голицына А.Е. – присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы (технические науки).

Лосев Виктор Григорьевич,
к.т.н. (05.14.02 – Электростанции
и электроэнергетические системы),
Первый заместитель начальника
Трансэнерго ОАО «РЖД» В.Г. Лосев
13.06.2023 г.

Трансэнерго - филиал открытого акционерного общества «Российские железные дороги»
107174, Россия, Москва, Новая Басманная ул., 2/1, стр.1
Телефон: +7 (499) 262-60-55
e-mail: transenergo@center.rzd.ru

Я, Лосев Виктор Григорьевич, даю своё согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Голицыной Анастасии Евгеньевны, и их дальнейшую обработку.

13.06.2023 г. В.Г. Лосев