

## **ОТЗЫВ**

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

Отклонение напряжения от номинального значения существенно влияет на технико-экономические показатели работы электрических установок собственных нужд метрополитена. В условиях эксплуатации возникает необходимость поддерживать напряжение постоянным.

Поэтому диссертационная работа Голицыной Анастасии Евгеньевны, направленная на разработку способов стабилизации напряжения в системе электроснабжения собственных нужд метрополитена, позволяющих обеспечить наивыгоднейший режим работы ответственных потребителей метрополитена, повысить надёжность и бесперебойность его энергоснабжения, является несомненно актуальной.

К основным научным результатам диссертационной работы следует отнести:

- предложения по новой схеме питания собственных нужд совмещенной тяговой подстанции (СТП) метрополитена со звеном постоянного тока (ЗПТ) и накопителем энергии (НЭ), позволяющей стабилизировать напряжение;
- разработку имитационной модели работы СТП метрополитена с ЗПТ и НЭ в цепи питания ответственных потребителей метрополитена, позволяющей оценить эффективность использования последних.

Диссертационную работу отличает практическая направленность и соответствие технических решений конкретным задачам эксплуатации.

На обсуждение предлагается вынести следующие замечания по автореферату:

1. В диссертационной работе предлагается повысить надежность электроснабжения ответственных потребителей собственных нужд с помощью НЭ в составе звена постоянного тока. Однако, установка такого звена приведет к дополнительным гармоническим искажениям напряжения, что может негативно сказаться на работе потребителей. Поэтому целесообразно было бы оценить влияние ЗПТ на искажение формы кривой напряжения.

2. Отсутствует анализ существующих специальных мер и устройств, компенсирующих провалы напряжения.

Представленная к защите работа обладает требуемой научной новизной и практической значимостью для систем электроснабжения железных дорог. Диссертация удовлетворяет требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, соответствует научной специальности 2.4.2.Электротехнические комплексы и системы, а её автор Голицына Анастасия Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Герман Леонид Абрамович,  
доктор технических наук  
(05.22.09 – Электрификация железнодорожного транспорта),  
профессор кафедры «Электрификация и электроснабжение»  
филиала федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Самарский государственный университет  
путей сообщения» в городе Нижнем Новгороде



Л.А. Герман

05.06.2023 г.

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Самарский государственный университет путей сообщения» в городе Нижнем Новгороде.

Адрес: 603011, г. Нижний Новгород, Комсомольская пл., д. 3  
Телефон: 8 (831) 248-60-58, 8 (831) 262-11-09  
E-mail: lagerman@mail.ru

Я Герман Леонид Абрамович, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Голицыной Анастасии Евгеньевны, и их дальнейшую обработку.

05.06.2023 г.



Богдану Гусеву Л.А. Герману  
заключение  
ОТДЕЛ КАДРОВ  
СПЕЦИАЛИСТ ПО КАДРАМ  
О.М. ВЕЧЕРСКАЯ

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Голицыной Анастасии Евгеньевны на тему: «Накопитель энергии в системе электроснабжения собственных нужд совмещенной тяговой подстанции метрополитена», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности

### **2.4.2. Электротехнические комплексы и системы (технические науки)**

Диссертационная работа Голицыной А.Е., в которой предлагается использование и совершенствование накопителей энергии в системе электроснабжения собственных нужд на совмещенных тяговых подстанциях метрополитена, является актуальной, так как результаты работы частично решают вопросы повышения качества электроэнергии применительно к тяговому электроснабжению переменного тока.

В автореферате сформулирована научная новизна, которая заключается: в разработке теоретических положений при использовании ЗПТ с НЭ, для которых созданы имитационные модели и методики оценки их эффективности для повышения показателей качества электроэнергии и надёжности системы электроснабжения собственных нужд метрополитена.

В ходе исследовательской работы выполнено:

- синтезирование работы обобщённой имитационной модели систем электроснабжения собственных нужд совмещенных тяговых подстанций (СТП) в СТЭ метрополитена;
- разработана принципиальная схема звена постоянного тока с накопителем энергии для использования на СТП метрополитена с целью повышения качества электроснабжения собственных нужд;
- показана эффективность использования накопителей энергии в звеньях постоянного тока по улучшению показателей качества электроэнергии.

Разработки, предложенные автором, имеют практический потенциал для реализации в метрополитене.

Замечания:

- 1) из текста автореферата не ясно, при каких электротехнических показателях ЗПТ с НЭ достигаются заявленные показатели улучшения качества электроэнергии и надежности системы электроснабжения собственных нужд;
- 2) в условиях стесненности помещений тяговых подстанций метрополитена не последним фактором является компактность устанавливаемого оборудования, что не рассмотрено в данном автореферате.

Не смотря на замечания, диссертационная работа Голицыной А.Е. выполнена на высоком теоретическом уровне, имеет завершенный характер и соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Голицына Анастасия Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы (технические науки).

Инженер I категории отдела

тяговых подстанций и телемеханики

«Трансэлектропроект» - филиала АО «Росжелдорпроект»  
к.т.н. (05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы)

Кишкурно К.В

«01 » июня 2023 г.



Проектно-изыскательский институт электрификации железных дорог и энергетических установок  
«Трансэлектропроект» – филиал АО «Росжелдорпроект».

107140, Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 3, стр. 2

Тел.: 8(495) 970-15-20 доб. 69-263

e-mail: kishkurnokv@rzdp.ru

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

01.06.2023 г.

Кишкурно К.В.

*Подпись Кишкурно К.В. утверждена. Всегда буду благодарен за  
работу с первоисточниками. Максим  
А.Д. Голицын*

## **ОТЗЫВ**

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 (технические науки)

Диссертация посвящена вопросу разработки и исследования эффективности использования накопителей энергии в системе электроснабжения метрополитена.

Актуальность темы диссертации определяется задачами обеспечения непрерывности работы объекта транспортной инфраструктуры, имеющего важное стратегическое и социальное значение. Обеспечение безопасной работы всех систем такого комплекса требует наличия протяженных электроэнергетических сетей, имеющих достаточно высокий уровень надежности и энергоэффективности функционирования. Совершенствование технологии обеспечения электроснабжения на основе использования новых схемных решений, вставок постоянного тока, а также использования накопителей энергии становится важной и актуальной задачей не только для транспортной, но и электроэнергетической отрасли России в целом.

Новизна научных результатов заключается в разработке теоретических положений по обеспечению более высокого качества электроэнергии для питания ответственных потребителей метрополитенов, отличающихся от существующих теоретических решений использованием моделей ЗПТ с НЭ, учётом влияния СТЭ и смежных потребителей; созданием имитационных моделей, позволяющих оценить эффективность использования НЭ в звене постоянного тока электроснабжения собственных нужд СТП; разработке методики оценки эффективности использования предложенных ЗПТ с НЭ на СТП; качественной и количественной оценке использования НЭ в составе звена постоянного тока СТП по повышению качества электроэнергии и надежности системы электроснабжения собственных нужд метрополитена; впервые предложенным комплексным подходом к оценке качества электроснабжения собственных нужд СТП, реализованный в единой цифровой среде и учитывающий максимальный спектр влияющих факторов.

Теоретическая и практическая значимость результатов не вызывают сомнений.

Достоверность научных положений и выводов подтверждается проверкой на сходимость всех полученных методов расчета.

По содержанию автореферата имеется ряд замечаний:

1. Из текста автореферата не понятно, производилась ли оценка надежности полученной схемы?
2. В тексте автореферата имеются незначительные опечатки.

Однако, отмеченные недостатки не снижают качество данной работы. Из содержания автореферата следует, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, обладает новизной, выводы и рекомендации имеют практическую и теоретическую значимость, а ее автор Голицына Анастасия

Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы (технические науки).

Заведующий кафедрой  
«Системы электроснабжения»  
федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Дальневосточный государственный  
университет путей сообщения»,  
к.т.н., доцент  
«25» 05 2023 г.

И.В. Игнатенко

Доцент кафедры  
«Системы электроснабжения»  
федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Дальневосточный государственный  
университет путей сообщения»,  
к.т.н.  
«85» 05 2023 г.

С.А. Власенко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения». 680021, Россия, г. Хабаровск, ул. Серышева д.47  
Тел. (4212) 407-559  
Эл. почта : systel@festu.khv.ru  
Эл. почта : zam\_systel@festu.khv.ru

Я, Игнатенко Иван Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Голицыной Анастасии Евгеньевны, и их дальнейшую обработку.

25.05.2023 г.

И.В. Игнатенко

Я, Власенко Сергей Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Голицыной Анастасии Евгеньевны, и их дальнейшую обработку.

25.05.2023 г.

С.А. Власенко



## **ОТЗЫВ**

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

### **Актуальность темы**

Задача повышения надежности работы электроснабжения Московского метрополитена относится к значимым и подтверждается системообразующей ролью данного объекта инфраструктуры для Московской агломерации.

Исследования в области повышения надежности электроснабжения собственных нужд тяговых подстанций метрополитена направлены на поиск и разработку технических и технологических решений в данной области, в том числе накопителей электрической энергии, и относятся к актуальным.

Применение накопителей электроэнергии в системе собственных нужд позволяет за счет реализации буферного режима обеспечить стабилизацию и резервное электроснабжение, ликвидировать провалы напряжения.

Диссертация А. Е. Голицыной направлена повышение эффективности использования накопителей электроэнергии в системах собственных нужд тяговых подстанций метрополитена.

### **Научная новизна и практическая значимость**

Разработаны теоретические положения по обеспечению более высокого качества электроэнергии для питания ответственных потребителей метрополитенов, отличающиеся от существующих теоретических решений использованием моделей звена постоянного тока (ЗПТ) с накопителем электроэнергии (НЭ), учётом влияния системы тягового электроснабжения (СТЭ) и смежных потребителей.

Созданы имитационные модели, позволяющие оценить эффективность использования НЭ в ЗПТ электроснабжения собственных нужд тяговой подстанции (ТП).

Разработаны методики оценки эффективности использования предложенных ЗПТ с НЭ на ТП.

Качественно и количественно показано, что использование НЭ в составе ЗПТ ТП повышает качество электроэнергии по уровню напряжения и несимметрии, повышает общую надежность системы электроснабжения собственных нужд метрополитена.

Предложен комплексный подход к оценке качества электроснабжения собственных нужд ТП, реализованный в единой цифровой среде и учитывающий максимальный спектр влияющих факторов, а именно: влияние ЭПС в тяговой сети (ТС) через тяговые агрегаты 825 В СТП, влияние системы первичного электроснабжения 10(20) кВ, а также влияние других потребителей собственных нужд.

Практическая значимость результатов работы заключается в использовании предложенных критериев, позволяющих определять качество электроснабжения собственных нужд метрополитена. Разработаны технические решения для повышения качества электроснабжения, энергоэффективности и надежности ответственных потребителей собственных нужд ТП метрополитена.

### **Замечания**

1. В работе используются термины, которых следует избегать в научных работах, например, такие как: «высшая первая категория» (с. 3); «просадка напряжения» (с. 8); «пропажа питающего напряжения» (с. 13) и др.

2. Из текста автореферата непонятно, почему расчетная продолжительность снижения напряжения на шинах собственных нужд принята в диапазоне от 5 до 20 с, поскольку не приводится результатов обработки и принятых допущений (с. 8).

3. В работе предлагается использовать аккумулятор емкостью 600 А·ч для работы в буферном режиме на нагрузку собственных нужд мощностью 1200 кВ·А, однако, не указывается предельное время работы в данном режиме. Будет ли достаточно емкости аккумуляторной батареи?

4. В работе не приведена информация о характеристиках аккумуляторной батареи, которые оказывают влияние на надежность работы системы собственных нужд тяговых подстанций Московского метрополитена.

### **Заключение**

В целом, представленные в автореферате результаты работы позволяют сделать вывод о том, что в диссертационной работе содержатся научно обоснованные решения в области повышения эффективности использования накопителей электроэнергии в системе электроснабжения собственных нужд тяговых подстанций метрополитена.

Диссертация выполнена на достаточно высоком теоретическом уровне, обладает научной новизной, полностью соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, установленным Положением о присуждении ученых степеней РФ, а ее автор Голицына Анастасия Евгеньевна, заслуживает присуждения ей ученой степени

кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

**Смердин Александр Николаевич,**  
заведующий кафедрой «Электроснабжение  
железнодорожного транспорта» Омского  
государственного университета путей сообщения,  
доктор технических наук, доцент

**Незевак Владислав Леонидович,**  
доцент кафедры «Электроснабжение  
железнодорожного транспорта» Омского  
государственного университета путей сообщения,  
кандидат технических наук, доцент

Смердин А. Н., Незевак В. Л.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Омский государственный университет путей сообщения»  
(ОмГУПС),  
644046, г. Омск, пр. К. Маркса, д. 35  
Телефон (3812) 31-34-46, 44-28-31  
E-mail: egt@omgups.ru

Подписи заведующего кафедрой Смердина А. Н. и доцента Незевака В. Л.  
заверяю:

Начальник УКД и ПО

« 25 »



2023 г.

О. Н. Попова

Я, Смердин Александр Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Голицыной Анастасии Евгеньевны, и их дальнейшую обработку.

Я, Незевак Владислав Леонидович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Голицыной Анастасии Евгеньевны, и их дальнейшую обработку.