

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Попова Юрия Ивановича на тему «Повышение ресурса тяговых электрических машин электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты

В диссертационной работе Попова Ю.И. решаются задачи, обусловленные разработкой мероприятий, методик и средств, повышающих ресурс тяговых электрических машин (ТЭМ) электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях (СПКУ).

Тяговые машины электровозов полигонов железных дорог с СПКУ не надежны из-за работы при продолжительной отрицательной температуре (10 – 11 месяцев в году), низкой среднемесячной температуре зимой (до  $-40^{\circ}\text{C}$  и ниже), малой высоте снежного покрова, приводящей к увеличенной глубине промерзания грунта и, соответственно, росту вибраций от пути и большого количества кривых малого радиуса (до 200 м), которые приводят к повышенному и неравномерному износу бандажей колесных пар. На изоляцию приходится от половины до двух третьих отказов ТЭМ. Наблюдаются пробои изоляции из-за переувлажнения.

Анализ безотказности, экспериментальное и теоретическое исследование безотказности ТЭМ, электровозов эксплуатируемых в СПКУ показали, что тяговые машины имеют повышенную токовую нагрузку из-за превышения разницы диаметров бандажей колесных пар, напряжений ВИП и уменьшенных магнитных потоках главных полюсов. Несовершенная вентиляция ТЭМ приводит к перегревам изоляции. Тепловой износ дополняется термомеханическим, из-за увеличенных колебаний температуры обмоток вследствие значительных изменений нагрузки при следовании по горно-холмистому профилю с частыми подъемами и спусками, а также работы при низкой температуре, когда снижается гибкость и упругость изоляции. Тепловой и термомеханический износ изоляции якорей дополняется механическим, обусловленным колебаниями лобовых соединений обмоток при частом боксовании колесных пар. Механический износ изоляции обмоток остова вызван перемещениями катушек полюсов по сердечникам при ослаблении крепления, что наиболее часто наблюдается зимой из-за повышения вибраций ТЭМ от пути. Электрический износ ускоряет разрушение изоляции.

Ускоренный комплексный износ способствует старению изоляции перегруженных ТЭМ с появлением в ней многочисленных микропустот и микротрещин. Интенсивное переувлажнение изношенной изоляции при длительном отстое, характерном для полигонов с СПКУ, приводит к ее пробую. Отсутствие методик и средств контроля увлажнения изоляции не позволяет выявить предаварийные ТЭМ и восстановить их работоспособность.

Научной новизной и практической значимостью обладают: комплекс мероприятий повышения ресурса ТЭМ; корреляционные связи влияния

эксплуатационных и природно-климатических факторов на безотказность ТЭМ; уточненный механизм теплового износа изоляции; установленный механизм термомеханического износа изоляции; уточненный механизм снижения электрической прочности изоляции ТЭМ из-за переувлажнения при продолжительном нахождении электровоза в отстое; методики и средства контроля температуры, увлажненности изоляции ТЭМ, поддержания температуры ТЭМ электровозов при длительном нахождении в отстое на уровне, исключающем переувлажнение изоляции

В тексте автореферата диссертации выявлен недостаток:

1. Из текста автореферата не ясно, чем обусловлены практически близкие значения корреляционных отношений между безотказностью изоляции электровозов ВЛ80Р депо Северобайкальск и температурой воздуха, а также между безотказностью изоляции и абсолютной влажностью воздуха?

Отмеченный недостаток не снижает ценности выполненной работы.

Диссертационная работа соискателя Попова Юрия Ивановича на тему: «Повышение ресурса тяговых электрических машин электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях» отвечает требованиям, предъявляемым «Положением о присуждении ученых степеней», а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Антипин Дмитрий Яковлевич,  
кандидат технических наук по специальности  
05.22.07 – Подвижной состав железных дорог,  
тяга поездов и электрификация, доцент,  
241035, Россия, г. Брянск, бул. 50 лет Октября, 7,  
т. 8 (4832) 51-19-97, e-mail: [adya24@rambler.ru](mailto:adya24@rambler.ru),  
директор Учебно-научного института транспорта  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

Д. Я. Антипин

Воробьев Владимир Иванович,  
кандидат технических наук, по специальности  
05.22.07 – Подвижной состав железных дорог,  
тяга поездов и электрификация, доцент,  
241035, Россия, г. Брянск, бул. 50 лет Октября, 7,  
т. 8 (4832) 56-04-66, e-mail: [vladimvorobiev@yandex.ru](mailto:vladimvorobiev@yandex.ru),  
доцент кафедры «Подвижной состав железных дорог»  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

В. И. Воробьев



## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Попова Юрия Ивановича  
«Повышение ресурса тяговых электрических машин электровозов  
эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.09.01 - «Электромеханика и электрические аппараты»

Диссертационная работа Попова Ю.И. посвящена повышению ресурса тяговых электрических машин (ТЭМ) электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях (СПКУ).

Актуальность работы обусловлена низкой безотказностью изоляционных конструкций тяговых электрических машин, что подтверждается анализом надежности в эксплуатации ТЭМ электровозов на полигонах с СПКУ, показатели которой в несколько раз ниже допустимых значений, заданных в технических условиях.

В ходе проведенного исследования автором получены результаты, имеющие научное и практическое значение.

Автором получены корреляционные связи влияния эксплуатационных и природно-климатических факторов на безотказность изоляции и ТЭМ электровозов полигонов с СПКУ, уточнен механизм и причины ухудшения электромеханических характеристик изоляции ТЭМ из-за ускоренного теплового износа, установлен механизм термомеханического износа изоляции, уточнен механизм снижения электрической прочности изоляции ТЭМ из-за переувлажнения при отстое электровоза, разработаны методики и средства контроля температуры, увлажненности изоляции ТЭМ, поддержания температуры ТЭМ при отстое на уровне, исключающем снижение электрической прочности изоляции ниже допустимого значения.

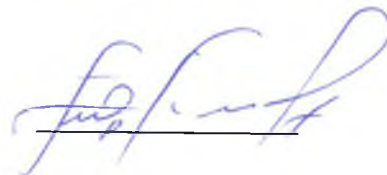
Опираясь на опыт ведущих учёных и их достижения, Попову Ю.И. в своих исследованиях удалось изыскать значительные резервы в повышении надежности ТЭМ электровозов и сформировать практические рекомендации, применимые в локомотивном хозяйстве. Полученные результаты не вызывают сомнений, так как предложенные автором способы контроля увлажнения изоляции ТЭМ электровозов широко проработаны теоретически и доказаны экспериментально.

Таким образом, данная работа, несомненно, представляет научный интерес и имеет практическую ценность.

В качестве рекомендации отмечу, что в автореферате диссертационной работы не описана методика определения качества пропитки изоляции якорных и остовных обмоток электровозов ВЛ80Р локомотивного депо Иланская Восточного полигона.

В целом, на основе анализа автореферата считаю, что представленная диссертационная работа соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Попов Юрий Иванович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 - «Электромеханика и электрические аппараты».

Газизов Юрий Владимирович,  
кандидат технических наук,  
Адрес: 105064 г. Москва, ул. Басманный тупик, 6а, стр. 4, к. 509  
Телефон: 84992607017,  
E-mail: GazizovYuV@center.rzd.ru  
Начальник отдела новой техники технической службы Дирекции  
тяги – филиала ОАО «РЖД»



3 сентября 2018 г.

Подпись Газизова Ю.В. заверяю



## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Попова Юрия Ивановича, выполненной на тему: «Повышение ресурса тяговых электрических машин электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях» по специальности 05.09.01 - «Электромеханика и электрические аппараты».

Тяговые электрические машины (ТЭМ) электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях (СПКУ) имеют пониженную надежность. На изоляцию приходится от половины до двух третей отказов ТЭМ. Наиболее часто наблюдаются пробой изоляции из-за переувлажнения.

Автор выполнил анализ безотказности ТЭМ электровозов полигонов с СПКУ, теоретическое и экспериментальное исследования. При теоретическом исследовании применялись теория нагревания и охлаждения твердого тела, методы и теории тепло-массообмена. Экспериментальное исследование проводилось в электровозах и локомотивных депо Красноярской, Восточно-Сибирской, Байкало-Амурской, Забайкальской железных дорог, Михайловского ГОК, в Улан-Удэнском УЛВРЗ в период с 2000 по 2010 год и заключались в измерении параметров, характеризующих состояние и режим работы ТЭМ. Часть данных о режимах и параметрах работы ТЭМ получены с использованием программного обеспечения «КОРТЭС», а также программы управления локомотивами АСУТ-Т. Расчет параметров потоков отказов выполнялся с использованием программы расчета «однофакторный корреляционный анализ», комплекта программ Microsoft Excel.

Научную новизну и практическую значимость представляют: комплекс мероприятий повышения ресурса ТЭМ электровозов, полигонов железных дорог с СПКУ, путем непрерывного контроля температуры и периодического контроля влажности изоляции обмоток с поддержанием необходимой температуры, исключающей переувлажнение изоляции при длительном отстое электровоза; зависимости влияния эксплуатационных и природно-климатических факторов на безотказность изоляции ТЭМ; уточненный механизм теплового, электрического и механического износа изоляции; установленный механизм термомеханического износа; функциональная зависимость (математическая модель) скорости комплексного износа изоляции якорных обмоток ТЭМ, от основных эксплуатационных и природно-климатических факторов; уточненный механизм снижения электрической прочности изоляции ТЭМ из-за увлажнения при отстое электровоза; методики и средства контроля температуры, увлажненности изоляции ТЭМ, поддержания температуры ТЭМ при отстое электровоза на уровне, исключающем переувлажнение изоляции.

Отмеченный недостаток:

1. Из текста автореферата не ясно, при каком сближения температуры обмоток ТЭМ и воздуха во время отстоя электровоза, скорость поглощения и масса влаги, поглощаемая из воздуха изоляцией, увеличивается в десятки раз по сравнению с работой ТЭМ под нагрузкой (страница 16).

Отмеченный недостаток не снижает ценности выполненной работы.

Диссертационная работа соискателя Попова Юрия Ивановича на тему: «Повышение ресурса тяговых электрических машин электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях» соответствует требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией к диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Гиоев Заурбек Георгиевич

Доктор технических наук,

профессор кафедры «ЭМА»,

Колпахчьян Павел Георгиевич,

Доктор технических наук, доцент,

Заведующий кафедрой «ЭМА»,

344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового

Полка Народного Ополчения, 2,

Адрес электронной почты: ema@rgups,

ФГБОУ ВО РГУПС, должность: д.т.н., профессор,

04.09.2018



З.Г. Гиоев

Подпись

Колпахчьян П.Г.

удостоверяю

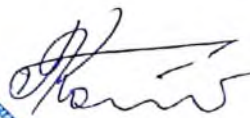
Начальник управления делами

ФГБОУ ВО РГУПС

«04»

09





П.Г. Колпахчьян



Т.М. Канина

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Попова Юрия Ивановича  
«Повышение ресурса тяговых электрических машин электровозов,  
эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты»

Темпы экономического роста нашей страны во многом определяются ритмичной и бесперебойной работой железнодорожного транспорта. В этой связи диссертация Попова Ю.И., посвященная повышению надёжности тяговых электрических машин электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях, по актуальности и новизне не вызывает сомнений.

Структура и содержание автореферата отражают результаты теоретических и экспериментальных исследований, имеющих научную и практическую значимость.

Наиболее значимыми задачами, которые были решены в ходе выполнения диссертационной работы, представляются:

– определение влияния эксплуатационных и природно-климатических факторов на безотказность изоляционных конструкций тяговых электрических машин электровозов, эксплуатируемых на Восточном полигоне ОАО «РЖД»;

– разработка методики и средств обеспечения необходимого температурно-влажностного режима эксплуатации изоляции тяговых электрических машин электровозов, эксплуатируемых на полигонах железных дорог со сложными природно-климатическими условиями.

Теоретическая часть диссертационной работы представлена третьей главой. Аналитически и графически автор диссертации доказал особенности эксплуатации элементов изоляционных конструкций в условиях низких температур воздуха на крутых и длительных уклонах с большим количеством кривых малого радиуса железнодорожного полотна.

В этой связи механизм старения элементов изоляционных конструкций будет значительно отличаться от классических закономерностей, которые получены на основе анализа предельно допустимой температуры нагревания изоляции. В данной работе критерием обоснования надёжности элементов изоляционных конструкций тяговых электрических машин является предельно допустимая скорость нагрева изоляции, который наиболее объективно отражает ресурс тяговых электрических машин эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях.


Вследствие вышесказанного в третьей главе в основном подтверждена квалификационная ценность теоретической части диссертационной работы.

По оформлению автореферата имеется замечание.

Вторая часть рисунка 16 «Структурная схема подогрева изоляции ТЭМ при длительном отстое» в представленном виде трудно читаема.

В целом же, структура и содержание автореферата позволяют сделать заключение, что представленная диссертационная работа соответствует требованиям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Попов Юрий Иванович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Заведующий отделом Электрических машин и аппаратов акционерного общества «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»), кандидат технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

  
Кашников Геннадий Филиппович  
« 14 » 09 2018 г.

Почтовый адрес: 140402, Московская область, г. Коломна, ул. Октябрьской революции, 410,  
Телефон: 8 (496) 618-82-48, доб. 11-48  
E-Mail: [vnikti\\_ema@mail.ru](mailto:vnikti_ema@mail.ru)

*Геннадий Кашников Р.Ф. заверено.*

Главный специалист по кадрам  
А.В. Козацкая

подпись







## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Попова Юрия Ивановича, выполненной на тему: «Повышение ресурса тяговых электрических машин электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях» по специальности 05.09.01 - «Электромеханика и электрические аппараты».

Тема диссертационной работы актуальна, так как ее целью является повышение ресурса тяговых электрических машин (ТЭМ) электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях (СПКУ) за счет реализации систем управления температурно-влажностным режимом изоляции, имеющей низкую надежность.

Научная новизна и практическая значимость заключается в: анализе безотказности ТЭМ электровозов, работающих в сложных природно-климатических условиях Транссибирской магистрали; зависимости, характеризующей влияние эксплуатационных и природно-климатических факторов на безотказность изоляции ТЭМ; уточненном механизме теплового, электрического и механического износа изоляции ТЭМ; выявленном механизме старения изоляции из-за термомеханического износа.

В диссертации уточнен механизм снижения электрической прочности изоляции ТЭМ из-за переувлажнения при длительном отстое электровоза и разработаны методики и средства контроля температуры, увлажненности изоляции ТЭМ, поддержания температуры ТЭМ при длительном отстое электровоза на уровне, исключающем переувлажнение изоляции.

Безотказность тяговых машин определялась по статическим данным об отказах и пробегах в течение одиннадцати лет, более чем у пяти тысяч ТЭМ электровозов девяти депо Урало-Сибирского и Восточного полигонов ОАО «РЖД», а также Михайловского горно-обогатительного комбината. Экспериментальные исследования ТЭМ проводились в опытных поездках с тяжеловесными поездами и при технических обслуживаниях, текущих ремонтах в депо, а также средних и капитальных ремонтах на Улан-Удэнском электровозовагоноремонтном заводе.

При выполнении работы автором использован современный математический аппарат обеспечивающий достоверность результатов, выводов и рекомендаций, базирующихся на корректно использованных методах теорий нагревания и охлаждения твердого тела и тепло – массообмена, а также расчетных соотношениях, характеризующихся удовлетворительными совпадениями с результатами экспериментальных исследований ОмГУПС, ИрГУПС, Уральского филиала АО ВНИИЖТ.

По рассмотренным материалам имеется следующее замечание: в автореферате не показано влияние схемы вентиляции с разными углами разворота охлаждающего воздуха на нагревание обмоток ТЭМ. Из текста автореферата не ясно, чем вызвано увеличение температуры обмоток на тяговых электрических машинах с разворотом вентилирующего воздуха на  $270^0$  по сравнению со схемой вентиляции с разворотом воздуха на  $90^0$ ?

Отмеченный недостаток не снижает научную ценность диссертационной работы. В целом, автореферат диссертации достаточно полно отражает объем исследований, представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой приведены научно обоснованные технические разработки и методики, позволяющие обеспечить повышение ресурса тяговых машин электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях. По объему и содержанию рассматриваемая работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Попов Юрий Иванович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Давид Львович Киржнер, кандидат технических наук (электрооборудование (железнодорожный транспорт))

129323 г. Москва, ул. Седова д.2 к.1 кв.180

[D.kirjner@yandex.ru](mailto:D.kirjner@yandex.ru)

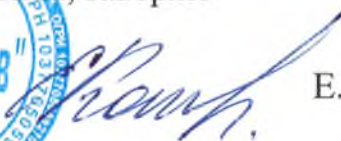
ЗАО «Рослокомотив», технический директор



Д.Л. Киржнер

05 сентября 2018г.

Подпись Киржнера Давида Львовича, заверяю



Е.В. Катаева

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Попова Юрия Ивановича  
«Повышение ресурса тяговых электрических машин электровозов,  
эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические  
аппараты»

Диссертационная работа Попова Ю.И. посвящена повышению ресурса тяговых электрических машин электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях за счет реализации систем управления температурно-влажностным режимом работы изоляции.

Актуальность работы обусловлена низкой надежностью тяговых электрических машин (ТЭМ) электровозов полигонов со сложными природно-климатическими условиями (СПКУ) и, в первую очередь, их изоляционных конструкций, что подтверждается анализом отказов ТЭМ.

В ходе проведенного исследования автором получены результаты, имеющие научное и практическое значение.

Автором разработаны: комплекс мероприятий повышения ресурса ТЭМ электровозов, полигонов с СПКУ, путем непрерывного контроля температуры и периодического контроля влажности изоляции обмоток с поддержанием необходимой температуры, исключающей переувлажнение изоляции при длительном нахождении электровоза в отстое; корреляционные связи влияния эксплуатационных и природно-климатических факторов на безотказность ТЭМ; уточненный механизм теплового износа изоляционных конструкций; механизм термомеханического износа изоляции; уточненный механизм снижения электрической прочности изоляционных конструкций из-за увлажнения при продолжительном отстое электровоза; математическая модель, связывающая скорость износа изоляции якорных обмоток ТЭМ, с величинами основных эксплуатационных и природно-климатических факторов; методики и средства контроля температуры, увлажненности изоляционных конструкций ТЭМ, поддержания температуры обмоток ТЭМ электровозов при длительном нахождении в отстое.

Таким образом, данная работа, несомненно, представляет теоретический интерес и имеет практическую ценность.

Тем не менее, после анализа автореферата диссертационной работы отмечено следующее замечание:

Из текста автореферата не ясно (страница 13), чем может быть вызвано снижение расхода охлаждающего воздуха тяговой электрической машины электровоза переменного тока до значения, близкого к нулевому?

В целом же, на основе анализа автореферата можно сделать вывод, что представленная диссертационная работа соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Попов Юрий Иванович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Мельниченко Олег Валерьевич

доктор технических наук, профессор

05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Заведующий кафедрой «Электроподвижной состав»

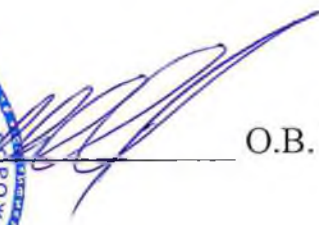
Почтовый адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского д. 15

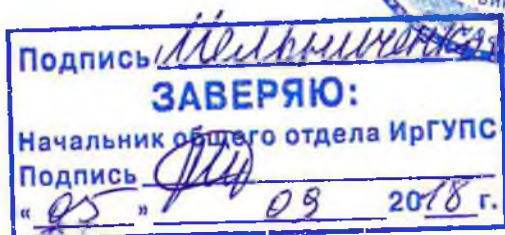
Тел.: (3952) 63-83-11

Факс: (3952) 38-77-46

E-mail: olegmelnval@mail.ru



 О.В. Мельниченко



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Попова Юрия Ивановича на тему: «Повышение ресурса тяговых электрических машин электровозов эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 –

### Электромеханика и электрические аппараты

В диссертационной работе представлены: методика и средства контроля температуры, увлажненности изоляции тяговых электрических машин (ТЭМ) поддержания температуры ТЭМ электровозов при длительном нахождении в отстое на уровне, исключающем переувлажнение изоляции. Уточнён механизм теплового и термохимического процесса снижения диэлектрических свойств изоляционных конструкций ТЭМ. Предложено оригинальное устройство комплексной системы контроля увлажнения изоляции тяговых электрических машин электровозов.

Для решения поставленных задач автором выполнен анализ причин отказов ТЭМ, проведены экспериментально-статистические исследования воздействия на тяговые машины различных нагрузок в сложных природно-климатических условиях, наблюдаемых в эксплуатации на Урало-Сибирском и Восточном полигонах, а также произведены теоретические расчеты нагрева и старения изоляции ТЭМ по предлагаемой автором методике. При этом расхождение результатов расчетов и экспериментов в эксплуатации составили не более 5 %.

Предложен уточненный механизм процесса снижения диэлектрических свойств изоляционных конструкций ТЭМ, что позволит в дальнейшем: совершенствовать систему вентиляции тяговых машин, с учетом эксплуатации в сложных природно-климатических условиях Урало-Сибирского, Восточного полигонов и других полигонов сети Российских железных дорог; совершенствовать систему контроля теплового состояния элементов электрической машины; своевременно выявлять ТЭМ с переувлажненной изоляцией.

Предложенные автором методики и технологии, позволяют во многом предотвратить последствия преждевременного старения изоляции ТЭМ и могут быть рекомендованы к внедрению.

Научная новизна предлагаемой автором работы заключается в уточнении механизма и установления причин электрических и механических характеристик, диэлектрических свойств изоляционных конструкций ТЭМ электровозов из-за теплового износа изоляции, ускоряемого перегрузками,

связанными с неравномерностью токовой нагрузки в сложных природно-климатических условиях.

Автором оценено влияние электрического старения изоляции ТЭМ и зависимости метеорологических факторов на среднемесячные параметры потока отказов изоляции ТЭМ.

По автореферату имеются следующие вопросы:

1. Решение задач по поддержанию изоляции электрооборудования с допустимым коэффициентом абсорбции можно выполнять на основе адаптивных систем управления. Как в диссертационном исследовании рассматривался опыт моделирования систем учитывающих параметры внешней среды, такие как перепады температуры окружающего воздуха, влажность и барометрическое давление?

2. Чем обусловлен выбор датчиков -позисторов системы контроля?

3. Для предотвращения перегрева изоляции предусматривается отключение. Какими способами и методами можно предотвратить перегрев изоляционных конструкций в режиме тяги?

По результатам анализа автореферата можно сделать заключение, что диссертационная работа выполнена на высоком уровне, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Попов Юрий Иванович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Михальчук Николай Львович

Заместитель начальника Дирекция тяги – филиала ОАО «Российские железные дороги».

Кандидат технических наук,

05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям).

101174, Россия, г. Москва, тупик Басманный, ба.

Тел.: +7(499) 260-17-60; +7(499) 260-15-75

Факс: +7(499) 262-13-56.

[MihakchukNL@center.rzd.ru](mailto:MihakchukNL@center.rzd.ru)

подпись



дата 21. августа 2018г.

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу Попова Юрия Ивановича  
«ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН  
ЭЛЕКТРОВОЗОВ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В СЛОЖНЫХ ПРИРОДНО-  
КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты

Диссертация посвящена решению актуальной задачи повышения надёжности тягового подвижного состава, эксплуатируемого в тяжёлых и специфических климатических условиях железных дорог. Автором диссертационной работы проведен глубокий анализ причин отказов тяговых двигателей электровозов железных дорог Транссибирской магистрали, который предопределил цель диссертационной работы – повышение ресурса тяговых электрических машин электровозов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях за счет реализации систем управления температурно-влажностным режимом работы изоляции.

По автореферату диссертации можно отметить, что работа выполнена на актуальную тему, содержит обоснованные технические решения, имеет научную и практическую ценность.

Предлагаемые диссертантом методики управления температурно-влажностным режимом работы тяговых электрических машин хорошо обоснованы и могут быть реализованы на практике.

Замечание по автореферату.

На рисунке 1 автореферата приведено распределение отказов тяговых электрических машин электровозов 2ЭС6 по видам неисправностей. Непонятно, чем именно определен выбор именно этого локомотива и как распределены отказы

электровозов других серий.

В целом диссертационная работа представляет научный интерес, имеет практическое значение и соответствует Положению и критериям ВАК РФ, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор диссертационной работы, Попов Юрий Иванович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

Директор Красноярского института  
железнодорожного транспорта –  
филиала ФГБОУ ВО «Иркутский  
государственный университет путей  
сообщения», канд. техн. наук, доцент

03.09.2018.

Алексей Иванович Орленко

Заместитель директора по научной работе  
и информационным технологиям,  
канд. техн. наук

03.09.2018

Евгений Сергеевич Ильин

Орленко А.И. – кандидат технических наук по специальности

05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Ильин Е.С. – кандидат технических наук по специальности

05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации

Красноярский институт железнодорожного транспорта –

филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»

660028, Россия, г. Красноярск, ул. Новая Заря 2 и.

тел.: 8(391)241644

kright@krsk.irgups.ru

Подпись А.И. Орленко

Специальность по наукам

03.09.2018



Исполнено удостоверение

Андреева Е.Ч.