

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.173.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНОБРНАУКИ РФ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30 сентября 2022 г. протокол № 6

О присуждении Ломану Валентину Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Исследование и совершенствование способа подавления высокочастотных перенапряжений с помощью частотнозависимого устройства» **по специальности** 05.14.12 – «Техника высоких напряжений» принята к защите 07 июля 2022 г. (протокол заседания № 13) диссертационным советом Д 212.173.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ, 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, приказ о создании диссертационного совета №156/нк от 01.04.2013 г.

Соискатель Ломан Валентин Алексеевич, «14» сентября 1995 года рождения. В 2018 году соискатель с отличием окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск по направлению 20.04.01 – «Техносферная безопасность», присуждена квалификация «Магистр». В 2022 году он завершил обучение в очной аспирантуре в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ.

Нормативный период обучения в аспирантуре с 01.09.2018 г. по 31.08.2022 г.

Соискатель работает в должности ассистента на кафедре Безопасности труда в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ, г., Новосибирск.

Диссертация выполнена на кафедре безопасности труда Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Коробейников Сергей Миронович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», кафедра безопасности труда, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Коровкин Николай Владимирович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург, профессор высшей школы высоковольтной энергетики Института Энергетики.

Ширковец Андрей Игоревич, кандидат технических наук, Общество с ограниченной ответственностью «Болид», г. Новосибирск, начальник отдела международных отношений и инжиниринга,
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Акционерное общество НПО «СТРИМЕР», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Подпоркиным Георгием Викторовичем, руководителем Научно-исследовательского центра АО НПО «СТРИМЕР» и утвержденном Житеневым Владимиром Вячеславовичем, директором по инновациям и техническому развитию, указала, что диссертация Ломана Валентина

Алексеевича представляет собой законченную научную работу, содержит обоснованные и достоверные результаты, отвечает всем требованиям и критериям, п. 9-14 действующего Постановления Правительства РФ № 832 от 24.09.2013 (в ред. От 11.09.2021) «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.12 – «Техника высоких напряжений».

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 18 работ, из них 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень рекомендованных ВАК РФ, 4 статьи в научных изданиях, индексируемых Scopus /Web of Science, 7 публикаций в сборниках материалов и трудов научных конференций всероссийского и международного уровня, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 1 патент на полезную модель.

Недостоверные сведения об опубликованных работах отсутствуют. Авторский вклад в опубликованных в соавторстве работах составляет не менее 60%. Общий объем научных изданий 11,3 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Научные статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК

1. **Ломан В.А.** Проблемы грозоупорности линий электропередачи и подстанций в районах крайнего севера. АО «Тюменьэнерго» / Н. Я. Илюшов, С. М. Коробейников, В. А. Ломан, Е. А. Скрыбина, Ю. А. Лавров, В. П. Брыкин, В. В. Лопатин // Электроэнергия. Передача и распределение. – 2016. – № 3, ежекварт. спецвып. – С. 28-34.

2. **Ломан В.А.** Повышение грузопорности воздушных линий электропередач / Н. Я. Илюшов, С. М. Коробейников, В. А. Ломан, Е. А. Скрыбина // Новое в российской электроэнергетике: науч.-техн. электрон. журн. – 2017. – № 6. – С. 29-36.

3. **Ломан В.А.** Анализ факторов, влияющих на грозоупорность

воздушных линий электропередачи / Н. Я. Илюшов, С. М. Коробейников, А. А. Левченко, В. А. Ломан, Е. А. Скрябина // Новое в российской электроэнергетике: науч.-техн. электрон. журн. – 2017. – № 3. – С. 52-60.

4. **Ломан В.А.** Влияние характеристик изоляторов на грозоупорность воздушной линии / Н. Я. Илюшов, С. М. Коробейников, В. А. Ломан, С. М. Насирдинова // Новое в российской электроэнергетике: науч.-техн. электрон. журн. – 2019. – № 2. – С. 40-46.

Публикации в научных изданиях, индексируемых в базе данных Scopus

6. **Loman V.A.** High-frequency transients suppression at substation / S. M. Korobeynikov, N. Y. Ilyushov, Y. A. Lavrov, S. S. Shevchenko, V. A. Loman // IEEE international conference on high voltage engineering and application: summ. book of ICHVE 2018, Greece, Athens, 10–13 Sept. 2018. – Athens: IEEE. – 2018. – P. 508.

7. **Loman V.A.** Suppression of incoming high-frequency overvoltage in transformer coils / S. M. Korobeynikov, S. I. Krivosheev, S. G. Magazinov, V. A. Loman, N. Y. Ilyushov // IEEE Transactions on Power Delivery. – 2021. – Vol. 36, iss. 5. – P. 2988-2994.

8. **Loman V.A.** Lightning Overvoltages Suppression for the 35-kV Cable Section Insulation with the Frequency-Dependent Device / O. O. Emelyanova, V. A. Loman, S. M. Korobeynikov // Actual problems of electronic instrument engineering (APEIE–2021): proc. of the 15 intern. sci. and techn. conf., Novosibirsk, 19–21 Nov. 2021. – Novosibirsk: Publ. NSTU. – 2021. – P. 212-215.

9. **Loman V.A.** Pulse measurements of samples frequency-dependent devices / S. M. Korobeynikov, V. A. Loman // IEEE 22 International conference of young professionals in electron devices and materials (EDM): proc., Altai Region, 30 June – 4 July 2021. – Novosibirsk: IEEE. – 2021. – P. 379-382.

10. **Loman V.A.** The use of ferromagnetic amorphous materials 5BDSR in high-frequency overvoltage protection devices / S. M. Korobeynikov, V. A. Loman // ASEAN Engineering Journal. – 2021. – Vol. 11 – No. 2 – P. 77-84.

11. **Loman V.A.** High-current Measurement of FDD Layouts / S. M.

Korobeynikov, V. A. Loman, A. V. Ridel, O. O. Emelyanova, A. L. Bychkov // IEEE 23 International conference of young professionals in electron devices and materials (EDM) : proc., Altai Region, 30 June – 4 July 2022. – Novosibirsk: IEEE. – 2022. - P. 471-474.

*Публикации в сборниках материалов и трудов научных конференций,
форумов всероссийского и международного уровня:*

12. **Ломан В.А.** Защита подстанций от грозовых перенапряжений / В. А. Ломан // Безопасность - 2016: материалы докладов 21 Всерос. студенч. науч.-практ. конф. с междунар. участием "Проблемы безопасности современного мира", Иркутск, 19-22 апр. 2016. – Иркутск: Изд-во ИРНТУ. – 2016. – С. 144-146.

13. **Ломан В.А.** Обеспечение защиты подстанций от грозовых перенапряжений / В. А. Ломан // Энергетика, электромеханика и энергоэффективные технологии глазами молодежи: материалы IV российской молодежной науч. школы-конф. в 2 томах, Томск, 01–03 ноя. 2016 г. – Томск: Изд-во ООО «ЦРУ». – 2016 – С. 239-242.

14. **Ломан В.А.** Средства защиты оборудования подстанций / Н. Я. Илюшов, В. А. Ломан // Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири: материалы Всерос. науч.-практ. конф., с междунар. участием, Иркутск, 24-28 апр., 2017. В 2 т. – Иркутск: Изд-во Иркут. нац. исследоват. техн. ун-та. – 2017. – Т. 2. – С. 167-171.

15. **Ломан В.А.** Анализ факторов, влияющих на грузопорность ВЛ / В. А. Ломан, Е. А. Скрябина // Дни науки НГТУ-2017: материалы науч. студенч. конф.(итоги научной работы студентов за 2016-2017гг.). – Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2017. – С.59-60.

16. **Loman V.A.** Protection of equipment of substations from high-frequency overvoltages / V. A. Loman, N. Y. Ulyushov, S. M. Korobeynikov // 13 International forum on strategic technology (IFOST 2018): proc., China, Harbin, 30 May - 1 June 2018. – Harbin: IEEE. – 2018. – P. 800-803.

17. **Ломан В.А.** Защита оборудования подстанций от высоковольтных

перенапряжений / Н. Я. Илюшов, С. М. Коробейников, В. А. Ломан, С. С. Шевченко // 6 Российская конференция по молниезащите, Санкт-Петербург, 17-19 апр. 2018 г. : сб. докл. – Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та. – 2018. – С.182-186.

18. **Ломан В.А.** Экспериментальное исследование характеристик частотно-зависимых устройств / В. А. Ломан // Проблемы электроэнергетики и телекоммуникаций севера России: сб. ст. 2 Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф., Сургут, 22–23 апр. 2021. – М.: Знание-М. – 2021. – С. 166–171.

Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ:

1. №2019662590 / Вагин Д. В., Илюшов Н. Я., Ломан В. А., Персова М. Г., Соловейчик Ю. Г. // Программа для моделирования частотнозависимого резистора, от 17.09.19.

Патент на полезную модель:

1. Патент 192615 РФ Устройство защиты от высокочастотных перенапряжений / Илюшов Н. Я., Коробейников С. М., Ломан В. А.; заявка № 2019119289 от 19.06.2019 г.; Бюл. № 27 от 24.09.19;

На автореферат диссертации поступило 7 отзывов, все отзывы положительные:

1. Южно-Уральской государственный университет (национальный исследовательский университет), доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности», Сидоров Александр Иванович. *Замечания:* вопрос о конструктивном исполнении и реализации устройства.

2. ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр РАН» Центр физико-технических проблем энергетики Севера, кандидат технических наук, директор Центра физико-технических проблем энергетики Севера - филиала ФГБУН ФИЦ «КНЦ РАН» Селиванов Василий Николаевич, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Центра физико-технических проблем энергетики Севера - филиала ФГБУН ФИЦ «КНЦ РАН», Колобов

Виталий Валентинович. *Замечания:* 1) не считает ли автор, что линейная конструкция ЧЗУ более оптимальна с этой точки зрения? 2) об ограничении области применения устройства защитой от коммутационных перенапряжений; 3) анализировались ли различные схемы одновременного использования ОПН и ЧЗУ, места расстановки защитных устройств по ходу грозовой волны, каскадные схемы?

3. **ООО «Завод «Изолятор»**, доктор технических наук, профессор, генеральный директор, ООО «Завод «Изолятор» Славинский Александр Зиновьевич. *Замечания:* 1) о высоком контактном сопротивлении при сборке устройства; 2) об экспериментальном сравнении с другими применяемыми устройствами защиты (ОПН, мультикамерными разрядниками и т.д.).

4. **Институт физики НАН Азербайджана**, доктор физико-математических наук, профессор, генеральный директор института физики НАН Азербайджана, Академик Ариф Мамед оглы Гашимов. *Замечания:* 1) о расширении выводов; 2) о погрешностях в тексте.

5. **ФБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры электрических станций им. В.К. Шибанова Усачев Александр Евгеньевич. *Замечания:* 1) о пояснении необходимости увеличения активного сопротивления; 2) об оценке изменения активного сопротивления представленных в автореферате образцов; 3) о форме импульса представленного в автореферате.

6. **Институт прикладной физики**, профессор, заведующий лабораторией доктор технических наук, Академик Болога Мирча Кириллович. *Замечания:* отсутствовали.

7. **ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет»**, доктор технических наук, профессор кафедры управляющих и вычислительных систем Института машиностроения, энергетики и транспорта Шишигин Сергей Леонидович. *Замечания:* 1) Почему автор не попытался подобрать аналитическую зависимость, которая значительно удобней для применения?

2) об эквивалентной схеме замещения ЧЗУ.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем что, область научных интересов доктора технических наук, профессора **Коровкина Николая Владимировича** связана с высоковольтной электроэнергетикой, защитой её от действия грозовых токов и токов короткого замыкания. Он имеет достаточно большое количество публикаций по тематике близкой к диссертационной работе, представленной к защите, а также сфере научных интересов и тематике исследования соискателя;

сфера научных интересов и тематика исследований кандидата технических наук, **Ширковца Андрея Игоревича** связана в значительной степени с исследованием переходных процессов в сетях среднего класса напряжений и разработке систем регистрации аварийных событий в электрических сетях. Также он имеет большой опыт эксплуатации высоковольтного оборудования подстанций, воздушных линий среднего класса напряжений, также имеет значительное количество публикаций, близких по тематике представленной к защите диссертационной работы.

Акционерное общество НПО «СТРИМЕР», г. Санкт-Петербург – крупнейший в России разработчик и производитель устройств молниезащиты для электрических сетей, в Научно-исследовательском центре активно занимаются проблематикой по теме диссертационной работы В.А. Ломана, а именно разработкой средств защиты от высокочастотных и грозовых перенапряжений, что подтверждается трудами ведущих ученых и специалистов центра.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная идея по применению частотнозависимых устройств с плоским однослойным проводником с нанесённым слоем резистивного ферромагнитного материала, позволяющая повысить надёжность защиты трансформаторного оборудования от высокочастотных перенапряжений;

предложена оригинальная конструкция частотнозависимого устройства с плоским однослойным проводником с нанесённым слоем ферромагнитного материала, обеспечивающая повышенную индуктивность и активное сопротивление на высоких частотах и меньшие массогабаритные характеристики по сравнению с частотнозависимым устройством на основе круглого проводника;

доказано, что изменением формы сечения проводника в катушке ЧЗУ можно добиться большего роста активного сопротивления на высоких частотах защитного устройства;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано положение, что профилированием проводника с ферромагнитным резистивным покрытием можно изменять характеристики ЧЗУ, для повышения возможности подавления высокочастотных импульсов перенапряжения;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы численные методы расчета характеристик ЧЗУ;

изложены аргументы в пользу применения ЧЗУ, на концевых опорах ВЛ 35 кВ подстанций;

раскрыты новые проблемы создания ЧЗУ, связанные с магнитным насыщением ферромагнитного материала под действием импульса тока микросекундного диапазона длительности и амплитудой килоамперного диапазона;

изучены факторы создания образцов ЧЗУ с оптимальными массогабаритными показателями;

проведена модернизация существующего способа защиты от высокочастотных перенапряжений, обеспечивающая повышенное погонное высокочастотное сопротивление;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены новые конструктивные решения в области производства частотнозависимых устройств защиты от перенапряжений;

определены оптимальные геометрические параметры частотнозависимых устройств на напряжения 35 кВ и 110 кВ;

созданы практические рекомендации по выбору основных габаритов частотнозависимых устройств, позволяющие обеспечить высокую надёжность устройства и его устойчивость к электродинамическим и термическим воздействиям;

представлены методические рекомендации по расчёту динамической и термической устойчивости частотнозависимого устройства;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Для экспериментальных работ результаты получены с применением аттестованных и поверенных средств измерений, характеризуются удовлетворительной воспроизводимостью и согласуются с результатами расчётов;

теория построена на использовании известных научных положений и математических методов, а достоверность разработанных моделей подтверждается совпадением полученных результатов с результатами, опубликованными другими авторами;

идея базируется на использовании пространственного перераспределения токов скин-эффекта, возникающих в слоях частотнозависимого проводника, а именно вытеснения тока высокой частоты из хорошо проводящего слоя проводника в резистивный ферромагнитный слой ЧЗУ;

использованы данные современных исследований, опубликованные в международных журналах, индексируемых в Scopus и Web of Science, и результаты предыдущих отечественных исследований по рассматриваемой тематике и разработке ЧЗУ на основе скин-эффекта;

установлено качественное и количественное совпадение полученных автором результатов и выводов, с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике по расчетам индуктивности

ЧЗУ;

использованы современные способы компьютерного моделирования, методики проведения низковольтных и высоковольтных экспериментов, методики расчёта термической и электродинамической устойчивости разрабатываемого частотнозависимого устройства;

Личный вклад соискателя состоит: в постановке совместно с руководителем задач научного исследования, самостоятельном проведении расчетов, анализа и обобщения полученных результатов, подготовке образцов, проведении экспериментов и обработке полученных результатов. При непосредственном участии автора проведена постановка задач и обработка полученных результатов компьютерного моделирования частотнозависимого устройства. Осуществлена подготовка публикаций и докладов на конференциях по теме диссертации. Личный суммарный вклад соискателя в статьях, выполненных в соавторстве, составил не менее 60%.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1) Не представлены результаты компьютерного моделирования ЧЗУ с плоским однослойным проводником.

2) В схемах измерений не оценено возможное влияние взаимных индуктивностей, емкостей кабелей.

3) Недостаточно обосновано применение ЧЗУ как средства защиты от фронтов именно грозовых перенапряжений.

4) Разделы по выбору конструктивных решений ЧЗУ не содержат постановки и решения оптимизационных задач, хотя называются «Оптимизация..».

5) Нет обоснования необходимости ЧЗУ на линиях с ВЧ связью при наличии заградителей и конденсаторов.

Соискатель Ломан Валентин Алексеевич ответил на все заданные ему в ходе заседания вопросы.

Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в

которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития электроэнергетических систем, и соответствует пп. 9-14 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 30 сентября 2022 г. диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические, технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития электроэнергетической отрасли, присудить Ломану Валентину Алексеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введенных на разовую защиту нет, проголосовали: за 10, против 1, недействительных бюллетеней 2.

Председатель диссертационного

Г. Фишов

Ученый секретарь диссертационного

Осинцев

30 сентября 2022 г.