

ГКНТ ДНР

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ
ГОРНЫХ МАШИН «АВТОМАТГОРМАШ ИМЕНИ В.А. АНТИПОВА»

(ГУ «АВТОМАТГОРМАШ ИМ. В.А. АНТИПОВА»)

пр. Ильича, 93, г. Донецк, 283003, тел. (071) 331-09-14

e-mail: avtomatgormash@mail.ru идентификационный код 30556266

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Государственного учреждения

«Научно-исследовательский и
проектно-конструкторский институт
по автоматизации горных машин»

«Автоматгормаш им. В.А. Антипова»



А.Ю. Довгань

«29» января 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации о диссертации Золотарева Евгения Владимировича на тему: «Обоснование структуры и алгоритмов функционирования технических средств управления процессом подавления перенапряжений в трансформаторной подстанции участка шахты», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки)

1 Актуальность диссертационного исследования

Идея применения управляемого высоковольтного коммутационного аппарата в цепи обмотки высшего напряжения шахтной участковой трансформаторной подстанции представляется весьма перспективной в силу следующих причин.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/18
01 » 02 2021 г.

Во-первых, это позволит более рационально реализовать функцию максимальной токовой защиты (защитное отключение техническими средствами непосредственно самой трансформаторной подстанции на стороне высшего напряжения), что существенно снизит токовую нагрузку на силовые, в т. ч. коммутационные устройства подстанции в процессе защитного отключения сети.

Во-вторых, это позволит принципиально изменить, а именно, упростить структуру системы электроснабжения шахты, вследствие перераспределения защитных функций между высоковольтными комплектными распределительными устройствами и структурными элементами участковых трансформаторных подстанций, функционально связанных с их высоковольтными коммутационными аппаратами.

Выявленные автором проблемные вопросы, связанные с весьма негативным проявлением коммутационных перенапряжений в конструкции структуры «высоковольтный коммутационный аппарат – силовой трансформатор» трансформаторной подстанции и отсутствие приемлемых технических решений и научных разработок по эффективному снижению этих перенапряжений для данной структуры, определяют актуальность темы диссертационного исследования, как в научном, так и в прикладном, практическом аспектах.

2 Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

Выдвинутая автором идея управляемо-коммутируемых активных и активно-ёмкостных шунтирующих цепей в присоединениях высшего и низшего напряжений обмоток трансформатора подстанции, подключаемых на временном интервале срабатывания высоковольтного коммутационного аппарата, отличается новизной, достаточно глубоко проработана автором на уровне теоретических исследований и экспериментов.

К числу позитивных моментов, следует также отнести исследования автора, позволившие применить компактные высоковольтные герконовые элементы в качестве исполнительных устройств управляемой коммутации активно-ёмкостных цепей шунтирования обмоток высшего напряжения силового трансформатора.

Следует отметить, что в результате диссертационных исследований:

- получила дальнейшее развитие математическая модель коммутационного процесса в структуре «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор», отличающаяся учетом электродинамических свойств трансформатора в условиях коммутации его обмоток, а также учетом свойств технических средств воздействия на амплитуды коммутационных импульсов,

основанных на коммутации активных и активно-емкостных элементов шунтирования обмоток трансформатора, что позволило обосновать способ снижения коммутационных перенапряжений, параметры и алгоритмы управления техническими средствами его реализации.

- впервые обоснованы структура и алгоритм функционирования технического средства подавления коммутационного перенапряжения в структуре «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор», основанные на применении управляемой коммутации активных и активно-емкостных элементов шунтирования обмоток трансформатора, синхронизированной с состояниями силовых коммутационных устройств и адаптированной к функциональным параметрам средств управления и защиты подстанции, что позволило исключить воздействие коммутационных перенапряжений на ресурс изоляции, что послужило дальнейшим развитием методики управления процессами коммутации комплектной трансформаторной подстанции, и обусловило возможность безаварийного применения высоковольтных коммутационных аппаратов в цепи обмотки высшего напряжения трансформатора.

Результативность исследований заключается в том, что:

1. Раскрыты закономерности формирования коммутационных перенапряжений в структуре «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор» в условиях воздействия электродинамических параметров трансформатора.

2. Разработан способ ограничения коммутационных перенапряжений в структуре «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор» на основании управляемого шунтирования обмоток трансформатора активными и активно-реактивными сопротивлениями во временном интервале существования коммутационного процесса.

3. Обоснованы структуры и алгоритмы функционирования технических средств ограничения коммутационных перенапряжений в структуре «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор» шахтной участковой трансформаторной подстанции.

4. Научными результатами исследований и техническими разработками обеспечены возможности эксплуатации структуры «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор» в составе шахтной участковой комплектной трансформаторной подстанции на основе применения управляемых технических средств ограничения коммутационных перенапряжений.

5. Созданы технические средства ограничения коммутационных перенапряжений в структуре «высоковольтный коммутационный аппарат –

трансформатор» на основе управления процессами коммутации активных и активно-емкостных цепей шунтирования обмоток трансформатора.

Таким образом, сформулированные автором положения о теоретической значимости и практических результатах исследований – объективны. Практическая значимость результатов диссертационных исследований подтверждается их использованием в научно исследовательской работе ГУ «НИИВЭ» (г. Донецк), по теме: «Проведение исследований коммутационных перенапряжений во взрывозащищенных комплектных трансформаторных подстанциях с высоковольтными коммутационными аппаратами и разработка технических предложений по их снижению» № 0120D000073 от 02.07.2020 г., выполняемой в соответствии с приказом Государственного Комитета по Науке и Технологиям ДНР №61 от 28.12.2019 г. Полученные результаты признаны актуальными на ГП «Донецкий энергозавод» и приняты к внедрению при проектировании и производстве шахтных комплектных трансформаторных подстанций перспективных серий.

3 Степень обоснованности и достоверности научных результатов

Обоснованность и достоверность научных результатов подтверждается проведенными теоретическими исследованиями на основе использования основных положений электротехники; теории переходных процессов; теории эксперимента, включая проведение натуральных экспериментов, и применения методов систематизации полученных результатов; теории автоматического управления процессами и объектами; методов математического и компьютерного моделирования; использования в условиях эксперимента цифровых измерительных устройств, а также результатами натуральных экспериментов, которыми подтверждены функциональные возможности и параметры обоснованных технических решений в области управляемой коммутации средств шунтирования обмоток трансформатора шахтной трансформаторной подстанции на временном интервале коммутации высоковольтного коммутационного аппарата в структуре «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор» при удовлетворении критерию ограничения на допустимом уровне амплитуд коммутационных перенапряжений на стороне обмоток высшего напряжения силового трансформатора подстанции.

Основные результаты работы докладывались, обсуждались и одобрены на трёх Международных конференциях, а также на совещании – заседании круглого стола по теме: «Новые способы и средства обеспечения безопасности применения электрической энергии в шахтах (ГУ «МакНИИ», 2019 г.) в рамках V Международного научного форума ДНР «Инновационные перспективы Донбасса: инфраструктурное и социально-экономическое развитие»;

опубликованы в специализированных научных изданиях, рекомендованных МОН ДНР (5 публикаций), в сборниках докладов конференций (3 публикации), в других научных изданиях (2 публикации).

4 Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Технические решения в области совершенствования системы управления процессом подавления коммутационных перенапряжений в структуре «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор» вполне адаптированы к условиям применения в составе рудничной комплектной трансформаторной подстанции. Данные решения позволят обеспечить безаварийную эксплуатацию объекта и, тем самым, повысить эффективность защитной функции трансформаторной подстанции, а также существенно рационализировать систему электроснабжения шахты в целом.

Таким образом, промышленное внедрение результатов диссертационной работы является приемлемым и целесообразным.

5 Соответствие диссертации паспорту специальности

Диссертационная работа соискателя Золотарева Евгения Владимировича «Обоснование структуры и алгоритмов функционирования технических средств управления процессом подавления перенапряжений в трансформаторной подстанции участка шахты» соответствует областям исследования п.3 и п.15 паспорта научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки):

- п.3 «Методология, научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП)»;

- п.15 «Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.)».

Содержание диссертации соответствует формуле паспорта специальности, поскольку раскрывает научно-обоснованные способы и алгоритмы управления процессом подавления коммутационных перенапряжений в трансформаторной подстанции участка шахты в свете решения проблемных прикладных задач повышения эффективности защит шахтных электротехнических комплексов, рационализации структуры электроснабжения горного предприятия в целом, на основе применения системы «управляемый высоковольтный коммутационный

аппарат – трансформатор» в составе шахтных комплектных трансформаторных подстанций.

6 Соответствие диссертации и автореферата требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней»

Автореферат содержит основные положения диссертационной работы и достаточно полно отражает её содержание. Диссертация и автореферат обладают внутренним единством, содержат новые научные результаты и положения, выносимые на защиту. Диссертационная работа Золотарева Е.В. соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики №2-13 от 17 февраля 2015 г.

Диссертационная работа Золотарева Е.В. является завершённой научно-исследовательской работой, в которой содержится решение актуальной научно-технической задачи совершенствования системы управления процессом подавления перенапряжений в трансформаторной подстанции участка шахты посредством научного обоснования структур, алгоритмов функционирования и практической реализации технических средств, обеспечивающих безаварийную эксплуатацию комплекса «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор».

Диссертация написана автором самостоятельно, в ней приводятся теоретические и экспериментальные исследования, даны практические рекомендации по технической реализации принципов управления коммутационными процессами в структуре комплекса «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор». В диссертации соискатель ссылается на авторов и источники заимствования материалов.

7 Замечания по диссертации и автореферату

По тексту диссертационной работы и автореферата имеются следующие замечания.

1. На структурных схемах трансформаторных подстанций (рисунок 1.1, рисунок 1.4, рисунок 4.1) и в таблицах 1.1 и 4.1 наименования структурных элементов чрезмерно конкретизированы. В диссертации более значимую роль играет функция элемента, а не его заводское название.

2. Необходимо уточнить, какую смысловую нагрузку несёт рисунок 1.5 (общий вид комплектной трансформаторной подстанции)? Вся необходимая информация о структуре объекта исследований уже отражена в его структурной схеме, представленной на рисунке 1.4. Кроме того, если соискатель рассматривает структуру «высоковольтный коммутационный аппарат –

трансформатор», то функциональный узел силового трансформатора, приведенный на рисунке 1.5, следовало бы представить в разрезе, показав основные элементы его конструкции.

3. В главе 1 диссертационной работы не представлена важная, по нашему мнению, информация о времени, за которое воздействие коммутационных перенапряжений привели к необратимым повреждениям изоляции обмоток силового трансформатора, в процессе опытно-промышленной эксплуатации трансформаторной подстанции типа ТВКП-1000/6-1,2.

4. В диссертации приводятся важные, в прикладном плане, результаты исследования процесса распределения температуры по высоте обмотки трансформатора подстанции (в частности, график на рисунке 1.11). Однако, в дальнейшем, указанные результаты не учитываются при составлении математической и компьютерной модели объекта исследований.

5. Подраздел диссертации 1.3.2 представлен общими, описательными фразами, которые не отражают сути совершенствования конструкции высоковольтных коммутационных аппаратов, т.е. в данном подразделе отсутствуют соответствующие аналитические и графические зависимости, отражающие степень влияния конструктивных особенностей коммутационных аппаратов на основные параметры (амплитуду, продолжительность, условия возникновения и т.д.) коммутационных перенапряжений в структуре «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор».

6. Во второй главе диссертации силовой трансформатор на схеме, приведенной на рисунке 2.1, представлен с заземлением магнитопровода. В то же время, в третьей главе на расчетной схеме замещения фазы трансформатора (рисунок 3.1) и на схеме компьютерной модели исследований (рисунок 3.5) заземление магнитопровода отсутствует. Описательная часть данных схем, не содержит объяснения указанного разногласия при натурных испытаниях и математическом и компьютерном моделировании объекта.

7. На начальных участках осциллограмм (рисунок 3.12) текстовые фрагменты перекрывают изображения амплитуд параметров тока, напряжения, мощности, что не корректно.

8 Заключение

В целом, диссертация является завершенной актуальной научно-исследовательской работой, содержащей новые теоретические и практические положения, обладает научной новизной и практической значимостью, соответствует паспорту научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки), а именно: п.3 – «Методология, научные основы и

формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП)» и п.15 – «Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.)».

Выводы по работе достаточно обоснованы.

Указанные в настоящем отзыве замечания не являются определяющими и не снижают положительной оценки диссертационной работы.

Диссертация отвечает требованиям п.2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением совета министров ДНР №2-13 от 17 февраля 2015 года, предъявляемых к кандидатским диссертациям.

Автор диссертационной работы, Золотарев Евгений Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

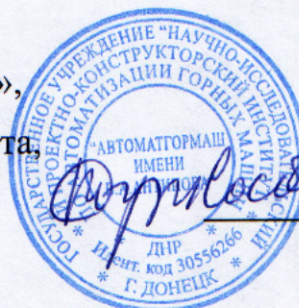
Диссертационная работа Золотарева Е.В. рассмотрена на научно-техническом совете ГУ «Автоматгормаш им. В.А. Антипова» (протокол №1 от «27» января 2021 г., на котором принято решение утвердить положительный отзыв ведущего предприятия.


Первый заместитель директора

ГУ «Автоматгормаш им. В.А. Антипова»,

Председатель научно-технического совета,

докт. техн. наук, профессор



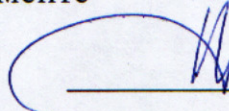
 В.Г. Курносов

Адрес: 283003, ДНР, г. Донецк, пр-т Ильича, 93

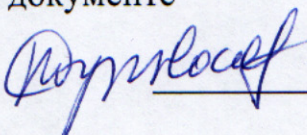
Тел.: +38(071)331-09-14;

Адрес эл. почты: avtomatgormash@mail.ru

Я, Александр Юрьевич Довгань, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе

 А.Ю. Довгань

Я, Вячеслав Григорьевич Курносов, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе

 В.Г. Курносов