

ОТЗЫВ

официального оппонента Шевцова Дмитрия Валерьевича на диссертационную работу 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)

На отзыв представлена диссертационная работа, общий объем которой составляет 175 страниц. Состоит из введения, четырех разделов и заключения, изложенных на 144 страницах основного текста. Кроме этого, работа содержит список литературы из 112 наименований на 14 страницах, 57 рисунков, 16 таблиц, 4 приложения на 16 страницах, список сокращений и условных обозначений на 1 странице. Работа выполнена в ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

1. Актуальность темы диссертации

Комплектная трансформаторная подстанция является важнейшим элементом электротехнического комплекса технологического участка шахты. Наряду с формированием энергетического потока напряжения, согласованного по уровню с параметрами электропитания потребителей, подстанция выполняет комплекс защитных функций, реализуемых в автоматическом режиме отключения силовых присоединений.

Представленный автором аналитический материал, относящийся к специфике устройства и эксплуатации шахтных участков трансформаторных подстанций, а также другие известные научные публикации по данной проблематике позволяют утверждать о целесообразности применения вакуумного либо элегазового коммутационного аппарата, устанавливаемого в цепи высшего напряжения трансформатора подстанции, отличающегося повышенной скоростью коммутации.

Следует также согласиться с доводом автора о том, что такое техническое решение позволит перераспределить защитные функции между

ГОУ ВПНУ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/35
«16» 02 20 21 г.

распределительными устройствами высоковольтного распределительного пункта шахты и управляемым высоковольтным коммутационным аппаратом участковой подстанции, что существенно упрощает всю конфигурацию (структуру) системы электроснабжения шахты.

Однако, как следует из текста диссертации, фактором, препятствующим достижению указанных выше преимуществ, являются сверхвысокие коммутационные перенапряжения, сопровождающие работу высоковольтных вакуумных либо элегазовых коммутационных аппаратов, при их размещении непосредственно в структуре комплектной трансформаторной подстанции, и выявленная автором, как теоретически, так и экспериментально функциональная недостаточность применяемых известных средств ограничения коммутационных перенапряжений в комплексе «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор – металлический корпус трансформаторной подстанции».

Таким образом, тема, а также сформулированные цель и задачи диссертационного исследования, соответствуют критериям научной и практической актуальности.

Решение поставленных в диссертационном исследовании задач позволит существенно повысить эффективность системы электроснабжения шахты на основе безаварийного применения управляемых высоковольтных коммутационных аппаратов в структуре участковых трансформаторных подстанций шахты.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные результаты и выводы, полученные в диссертационной работе, основываются на анализе базовых положений теории коммутационных процессов в силовых высоковольтных электрических цепях, а также результатов экспериментов в объектах с сопоставимыми параметрами, что позволило теоретически обосновать целесообразность и параметры управления процессом подавления перенапряжений в трансформаторной подстанции участка шахты на основе управляемой коммутации активно-емкостных, а также активных цепей шунтирования обмоток высшего и низшего напряжений силового трансформатора. Соответствующий способ, структура, параметры системы автоматического управления и исполнительных коммутационных устройств, а

также алгоритм управления процессом шунтирования обмоток трансформатора в совокупности позволяют повысить эффективность функционирования системы электроснабжения участка и шахты в целом, представляют новый подход в области проектирования и эксплуатации шахтных участковых комплектных трансформаторных подстанций.

В процессе исследований использованы апробированные методы и выполнена экспериментальная проверка различных средств и способов подавления перенапряжений в комплексе «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор – металлический корпус подстанции». Установлено существенное влияние электродинамических процессов указанной структуры как фактора, определяющего параметры коммутационных перенапряжений, а также выявлена функциональная недостаточность (для данных условий) применяемых средств снижения перенапряжений в виде нелинейных ограничителей перенапряжения (ОПН).

Исследованиями также определена структура, схемы подключения, параметры технических устройств, удовлетворяющих критерию ограничения на допустимом уровне коммутационных перенапряжений в указанной структуре, а также обоснованы алгоритмы управления техническими устройствами подавления перенапряжений в трансформаторной подстанции участка шахты. В совокупности, это позволяет сделать вывод о наличии научной новизны полученных результатов, выносимых на защиту. С формулированием научной новизны полученных автором результатов можно согласиться.

3. Достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Разработанные автором научные положения, полученные аналитические выражения, алгоритмы, технические решения, выводы и рекомендации обоснованы и подтверждены в полном объёме. Исследования выполнены с использованием: основных положений электротехники, теории переходных процессов, теории эксперимента, включая проведение натуральных экспериментов и применение методов систематизации, теории автоматического управления процессами и объектами, метода математического и компьютерного моделирования, использования в условиях эксперимента цифровых измерительных устройств.

В ходе натурных экспериментов решена задача подтверждения теоретических положений исследования, проверки функциональных возможностей и уточнения параметров обоснованных технических предложений в области подавления перенапряжений в структуре «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор – металлический корпус подстанции».

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается соответствием принятых допущений в процессе теоретических исследований параметрам объекта исследования, соответствием исходных положений фундаментальным законам естественных наук, результатами математического моделирования и их соответствием результатам натурных экспериментов при решении обоснованных задач. Это даёт основание в целом, утверждать об обоснованности и достоверности результатов исследований.

4. Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость результатов работы заключается в раскрытии закономерностей формирования коммутационных перенапряжений в комплексе «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор – металлический корпус подстанции» в условиях воздействия электродинамических параметров трансформатора и разработке способа ограничения коммутационных перенапряжений в данной структуре на основании управляемого шунтирования обмоток трансформатора активными и активно-реактивными сопротивлениями в интервале существования переходного коммутационного процесса.

Практическое значение результатов исследований состоит:

- в обосновании структуры и алгоритмов функционирования технических средств ограничения коммутационных перенапряжений в комплексе «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор – металлический корпус подстанции» шахтной участковой трансформаторной подстанции;

- в обеспечении возможности эксплуатации комплекса «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор – металлический корпус подстанции» в структуре шахтной участковой комплектной трансформаторной подстанции на основе применения управляемых технических средств ограничения коммутационных перенапряжений;

- создание технических средств ограничения коммутационных перенапряжений в комплексе «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор – металлический корпус подстанции» на основе управления процессом коммутации активных и активно-емкостных цепей шунтирования обмоток трансформатора.

5. Соответствие диссертации и автореферата критериям положением о порядке присуждения ученых степеней и паспорта специальности

Диссертационная работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача 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 – металлический корпус подстанции».

Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК (5 публикаций). Всего по теме диссертации опубликовано 10 работ.

В диссертационной работе соискатель ученой степени кандидата технических наук ссылается на авторов и источники заимствования материалов и отдельных научных результатов. В представленных на отзыв материалах отмечается творческое участие соискателя в научных публикациях, выполненных им в соавторстве. Выдвинутые теоретические положения формализованы, имеют практическое значение, использованы ГУ «Научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования» (ГУ «НИИВЭ» г. Донецк) в профильной научно-исследовательской работе, а также приняты к внедрению ГП «Донецкий энергозавод» при проектировании и производстве шахтных комплектных трансформаторных подстанций перспективных серий.

Работа изложена грамотно, стиль изложения чёткий, последовательный. Тема диссертации соответствует её содержанию. Принципиальных замечаний относительно содержания диссертации нет.

Таким образом, диссертация Золотарева Е.В. соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики №2-13 от 27.02.2015 года.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки), в частности: 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.), поскольку в ней выполнены исследования, связанные с обоснованием методов, алгоритмов и структур устройств управления средствами подавления коммутационных перенапряжений в структуре шахтной комплектной трансформаторной подстанции, рассматриваются вопросы построения АСУ, в области решения задач повышения показателей эффективности и безопасности при функционировании такой подстанции в составе электротехнического комплекса участка шахты.

Автореферат отражает основную суть диссертационной работы. В нём изложены основные идеи, выводы диссертации, степень новизны, практическая значимость приведенных результатов исследований.

6. Замечания по диссертационной работе

1. Вместо описания конструкции взрывобезопасной оболочки трансформаторной подстанции (стр.15 – стр.16) автору следовало бы подробнее остановиться на влиянии расстояния от стенки оболочки подстанции до обмоток трансформатора на параметры электродинамических процессов, протекающих в структурных элементах подстанции.

2. При сопоставлении серийных и перспективных образцов трансформаторных подстанций уместно было бы привести данные, насколько применение управляемого высоковольтного коммутационного аппарата позволит

ускорить защитное отключение силового присоединения с учетом быстродействия блока БЗУ-ТП.

3. Из описания последствий воздействия коммутационных перенапряжений на изоляцию обмоток трансформатора (стр.25 – стр.30) не ясно, проводился ли анализ технического состояния самой изоляции этих обмоток на предмет наличия механических повреждений микротрещин и т.п.

4. Из анализа тепловых процессов в трансформаторной подстанции автору следовало бы сформулировать вывод о том, как тепловое состояние трансформатора соотносится с интенсивностью и наиболее вероятными местами пробоя изоляции его обмоток, вследствие воздействия коммутационных перенапряжений.

5. Подраздел 1.3.2 следовало бы изложить не в описательной, а в аналитической форме.

6. Из рисунка 1.18 не ясно, как влияют на переходный процесс электрические параметры каждой из трёх обмоток трансформатора.

7. По сути, диссертационные исследования (главы 2, 3) касаются комплекса «высоковольтный коммутационный аппарат – трансформатор – металлическая стенка корпуса подстанции». В тоже время, в тексте, в названии этого комплекса стенка корпуса (оболочки) подстанции не фигурирует.

8. Из названия п. 2.5 следует, что автор предлагает проводить исследования «методами математического моделирования». Необходимо пояснение, о каком количестве и каких конкретно методах математического моделирования идёт речь.

9. В расчетной схеме (рис. 3.1) отсутствует гальваническая связь шунтирующих RC-элементов с магнитопроводом трансформатора через заземление магнитопровода, что не корректно.

10. Не ясно, как в компьютерных моделях (рис. 3.5, рис. 3.14) учитываются фактическая продолжительность и возможная несинхронность коммутации контактов высоковольтного коммутационного аппарата в отдельных фазах.

11. В схеме системы автоматического ограничения перенапряжений в трансформаторной подстанции применение трансформатора TV2 является необоснованным, выполнение его функции можно передать на трансформатор TV3, снабдив его дополнительной вторичной обмоткой.

Вместе с этим данные замечания не ставят под сомнение актуальность, новизну и практическую пользу полученных автором результатов и не снижают общие положительные выводы о работе.

7. Заключение

Выполненная под руководством доктора технических наук Маренича Константина Николаевича диссертация Золотарева Евгения Владимировича на тему: «Обоснование структуры и алгоритмов функционирования технических средств управления процессом подавления перенапряжений в трансформаторной подстанции участка шахты» представляет собой завершённое научное исследование, которое содержит новое 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 – металлический корпус подстанции». В работе содержатся новые научные результаты, имеющие теоретическое и практическое значение, принятые к использованию отраслевым научно-исследовательским институтом и предприятием – изготовителем комплектных трансформаторных подстанций.

В диссертации получены новые научные обоснованные теоретические и практические результаты, которые в своей совокупности являются существенными для развития теории проектирования и эксплуатации комплектных трансформаторных подстанций рудничного исполнения, оснащаемых управляемыми силовыми коммутационными устройствами в цепях высшего и низшего напряжений.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. По формуле специальности и области исследований, содержанию научных положений и выводов, существу полученных результатов диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки), в частности: 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.)». Диссертация отвечает требованиям п.2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики №2–13 от 27.02.2015 г., а её автор 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).

Официальный оппонент:

Доктор технических наук, доцент,
заведующий кафедрой прикладной
математики и теории систем управления

ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ» (ГОУВПО «ДОННУ»)

 Д.В. Шевцов

283001, ДНР, г. Донецк, ул. Университетская, д. 24

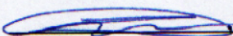
тел.: +38(062)302-06-00; +7(863)318-23-57; факс: +38(062)302-07-49.

Электр. почта: d.shevtsov@donnu.ru

Сайт: <https://donnu.ru>

Я, Шевцов Дмитрий Валерьевич, даю согласие на автоматизированную
обработку моих персональных данных

Доктор технических наук, доцент

 Д.В. Шевцов

Подпись Шевцова Дмитрия Валерьевича заверяю:



УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

М.Н. МИХАЛЬЧЕНКО