

ОТЗЫВ

**официального оппонента Шевцова Дмитрия Валерьевича
на диссертационную работу Маренич Ольги Константиновны
«Обоснование методов, алгоритмов и структуры технических устройств
управления коммутационными процессами электротехнического
комплекса участка шахты», представленной на соискание учёной
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 объём которой составляет 151 страницу, состоит из введения, пяти разделов и заключения, изложенных на 131 странице основного текста. Кроме этого, работа содержит список литературы из 97 наименований на 12 страницах, 65 рисунков, 2 таблицы, 3 приложения на 7 страницах, список сокращений и условных обозначений на 1 странице. Работа выполнена в ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

1. Актуальность темы диссертации

Имеющие место в ходе промышленной эксплуатации факты самоповреждаемости низковольтных автоматических выключателей в составе шахтных участковых трансформаторных подстанций высокой мощности при отключении токов короткого замыкания определяют актуальность поиска технических решений, адаптирующих применение этих выключателей в электрических сетях линейного напряжения 1140 В. Целесообразность этого направления исследований обусловлена тем, что альтернативным решением данного проблемного вопроса явилось бы создание специального высоковольтного автоматического выключателя и связанное с этим принципиальное изменение конструкции, схемы и габаритов шахтных участковых трансформаторных подстанций, что крайне затратно.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 1618
«20» 02 2020 г.

Обоснование автором актуальности исследований в области стабилизации напряжения питания удалённого электропотребителя с асинхронным двигателем высокой мощности определяется проблематикой эксплуатации современных шахтных участковых электротехнических комплексов высокой мощности, для которых характерно размещение силовых технологических установок на значительном удалении от распределительных пунктов участка, повышенные потери напряжения в кабелях электропитания и, как следствие, снижение электромеханических параметров асинхронных двигателей потребителей, их работа при повышенных потребляемых токах, снижение ресурса.

Обе эти технические задачи обусловлены проблематикой эксплуатации шахтных участковых электротехнических комплексов высокой мощности. С целью их решения автором за основу принята идея реализации принципа управляемой коммутации вторичных обмоток трансформатора шахтной участковой трансформаторной подстанции.

Таким образом, тема диссертационной работы Маренич О.К. является актуальной.

2. Степень научной новизны результатов, полученных автором

Научные результаты и выводы, полученные в диссертационной работе, основываются на анализе основных положений теории коммутационного дуго-плазмообразования, а также результатов экспериментов в объектах с сопоставимыми параметрами, что позволило теоретически обосновать целесообразность и параметры управления коммутационным процессом отключения короткого замыкания в соответствии с критерием опережения металлизации элементов конструкции автоматического выключателя шахтной участковой трансформаторной подстанции. Потенциальные возможности соответствующего технического решения позволили распространить принцип управляемой коммутации вторичных обмоток трансформатора шахтной участковой трансформаторной подстанции на

процесс автоматической стабилизации напряжения питания потребителя в сети с повышенным уровнем потерь напряжения. Соответствующие способ, структура, параметры системы автоматического управления и исполнительного коммутационного устройства, алгоритм процесса в совокупности позволяют повысить эффективность функционирования системы электроснабжения участка шахты, представляют новый подход к процессу формирования напряжения питания асинхронных двигателей потребителей и, в целом, соответствуют критериям научной новизны.

В процессе исследований использованы апробированные методы и выполнена экспериментальная проверка. В частности, достигнуто заявленное быстродействие отключения короткого замыкания средствами управляемой коммутации вторичных обмоток трансформатора подстанции, не превышающее 10 мс, что согласуется с критерием опережения отключения аварийного присоединения по отношению к моменту начала металлизации деталей автоматического выключателя. 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. Обоснованность и 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: теории электрических цепей; теории плазмообразования в электрической дуге; теории переходных процессов; теории эксперимента, включая проведение натуральных экспериментов; теории автоматического управления процессами и объектами, методов

систематизации, математического моделирования, гармонического анализа; цифровых измерительных устройств.

В ходе натуральных экспериментов решена задача подтверждения теоретических положений исследования, проверки функциональных возможностей и уточнения параметров обоснованных технических предложений в области регулируемой коммутации силовых цепей электротехнического комплекса при реализации ускоренного отключения короткого замыкания и стабилизации напряжения электропитания потребителя в условиях повышенных потерь напряжения и нестабильности режимов работы и токовых нагрузок.

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 натуральных 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 воздействия плазмы электрической дуги на элементы конструкции автоматического выключателя, сопровождаемого их металлизацией, в процессе коммутации силовоточной электрической цепи; обосновании параметров и способа управления ускорением коммутационного процесса и методов адаптации коммутационной функции применительно к решению задачи автоматической стабилизации напряжения питания электропотребителя в сети с высоким уровнем потерь напряжения.

Практическое значение результатов исследований состоит:

- в обосновании способов и устройств управления коммутацией схемы соединений вторичной обмотки трансформатора трансформаторной подстанции участка шахты в качестве технических средств: ограничения энергетических параметров коммутационного дугообразования при отключении короткого замыкания.; стабилизации напряжения питания потребителя в сети с высоким уровнем потерь напряжения;

- в обеспечении возможности эксплуатации низковольтного автоматического выключателя в структуре трансформаторной подстанции, в сети напряжения 1140 В, на основе управления коммутацией обмоток её трансформатора как средства ускорения отключения тока короткого замыкания;

- в создании технических средств автоматической стабилизации напряжения питания потребителя участка шахты в сети с высоким уровнем потерь напряжения на основе управления процессом коммутации вторичных обмоток трансформатора трансформаторной подстанции.

5. Соответствие диссертации и автореферата критериям

Положения о порядке присуждения ученых степеней

и паспорту научной 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 повышения эффективности эксплуатации шахтных участков электротехнических комплексов на основе научного обоснования и практической реализации методов, алгоритмов и структуры технических устройств управления коммутационными процессами в силовой цепи трансформатора комплектной подстанции участка шахты при отключении коротких замыканий и

стабилизации напряжения питания потребителя в сети, создающей значительные по величине потери напряжения.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК (6 публикаций). Всего по теме диссертации опубликовано 12 работ, из которых 1 патент на изобретение.

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 автора в научных публикациях, выполненных им в соавторстве. Выдвинутые теоретические положения формализованы, имеют практическое значение и приняты ГУ «Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт взрывозащищённого и рудничного электрооборудования» (ГУ «НИИВЭ», г. Донецк) к использованию в профильных научно-исследовательских работах. Результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс в ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

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

Таким образом, диссертация Маренич О.К. соответствует критериям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики №2-13 от 27.02.2015 года, а именно, пунктам № 2.2 – 2.4; № 2.6; № 2.11; № 2.13.

Диссертационная работа соответствует паспорту научной 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 коммутационными процессами в электротехническом комплексе участка шахты, рассматриваются вопросы построения АСУ, в области решения задач повышения качества технического сопровождения (обеспечения) функционирования шахтного участкового электротехнического комплекса с электропотребителями высокой мощности.

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

6. Замечания по диссертационной работе

1. Известно, что с целью ограничения энергетических параметров коммутационного дугообразования в автоматическом выключателе в разрабатываемой трансформаторной подстанции ТВПШ предусмотрен дополнительный высоковольтный вакуумный контактор в цепи первичной обмотки трансформатора. Информация о такой подстанции содержится в разделе 1 диссертации, однако отсутствует анализ эффективности применения высоковольтного вакуумного контактора.

2. Применение шестижильного гибкого кабеля марки КГЭШуС-ПБ никак не отразится на энергетических показателях коммутационного дугообразования в автоматическом выключателе трансформаторной подстанции, если короткое замыкание произошло вблизи её выхода. Информация об этом кабеле представляется излишней.

3. Не ясно, как процесс автоматической стабилизации напряжения питания удалённого электропотребителя высокой мощности скажется на

электромеханических параметрах асинхронных двигателей других электропотребителей участка.

4. На основании результатов эксплуатации (Рисунок 1.12) и теоретических обоснований относительно придиафрагменного расширения плазмы электрической дуги следовало бы дать конкретное описание аварийного процесса, происходящего в момент перемещения подвижных контактов автоматического выключателя к находящимся под напряжением неподвижным (после отключения выключателем короткого замыкания).

5. Автору следовало бы определиться с приоритетом в отношении вариантов схем исполнительных устройств управляемой коммутации обмоток трансформатора (Рисунок 3.1).

6. В диссертации отсутствует сопоставление принятой автором одноконтурной системы автоматического управления с другими вариантами, в частности, с двухконтурной системой подчинённого регулирования.

7. Судя по фотофиксации экспериментов, в составе исследовательского стенда использовался автоматический выключатель типа А3792, рассчитанный на напряжение сети 660 В. Как это согласуется с проблематикой, относящейся к эксплуатации аналогичного автоматического выключателя в сети напряжения 1140 В?

8. В ходе экспериментов зафиксирован отказ однополюсного вакуумного контактора. Не ясно, почему с учётом этого, автор продолжает рассматривать этот контактор в качестве варианта исполнительного устройства регулируемой коммутации.

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 кандидата технических наук Ковалёвой И.В. диссертация Маренич Ольги Константиновны на тему: «Обоснование методов, алгоритмов и структуры технических устройств управления коммутационными процессами электротехнического комплекса участка шахты» представляет собой завершённое научное исследование, которое содержит новое решение актуальной научно-технической задачи повышения эффективности эксплуатации шахтных участков электротехнических комплексов на основе научного обоснования и практической реализации методов, алгоритмов и структуры технических устройств управления коммутационными процессами в силовой цепи трансформатора комплектной подстанции участка шахты при отключении коротких замыканий и стабилизации напряжения питания потребителя в сети, создающей значительные по величине потери напряжения. В работе содержатся новые научные результаты, имеющие теоретическое и практическое значение, внедрённые в учебный процесс и принятые к использованию отраслевым научно-исследовательским институтом.

В диссертации получены новые научно обоснованные теоретические и практические результаты, которые в своей совокупности являются существенными для развития теории эксплуатации систем электроснабжения технологических участков шахт в части применения средств регулируемой коммутации в структуре участков трансформаторных подстанций как условия повышения эффективности эксплуатации электрооборудования.

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 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики №2-13 от 27.02.2015 года, а именно, пунктам № 2.2 – 2.4; № 2.6; № 2.11; № 2.13, а её автор – Маренич Ольга Константиновна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

Официальный оппонент:

Кандидат 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, г. Донецк, ул. Университетская, 24,

тел.: (062) 302-06-00, 335-75-62, факс: (062) 302-92-23

Эл. почта: d.shevtsov@donnu.ru Сайт: <http://donnu.ru>

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

Канд. техн. наук, доцент



Д.В. Шевцов



УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
Н. МИХАЛЬЧЕНКО