

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Черноскутова Дмитрия Владимировича «Повышение коммутационной способности высоковольтной аппаратуры», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты

Современное развитие электроэнергетики требует от коммутационного оборудования высокого напряжения повышение отключающей способности, надежности и ресурса с учетом разнообразных процессов отключения различных режимов в эксплуатации. Анализ отключения малых индуктивных и емкостных токов и разнообразных коротких замыканий (КЗ) (100% КЗ, НКЗ и т.д.) при коммутационных испытаниях новых типов элегазовых выключателей (ЭВ) представляет сложную и дорогостоящую процедуру. Внедрение численного моделирования на базе корректных моделей и программного обеспечения представляет значительный интерес.

Исходя из вышесказанного, можно заключить, что тема диссертационной работы Черноскутова Д.В., и как покажет анализ содержания автореферата, является актуальной и связана с важнейшими задачами современной российской электроэнергетики.

В первой главе проведена постановка задачи исследования процессов при отключении малых индуктивных и емкостных токов с целью снижения вероятности появления повторных зажиганий и пробоев межконтактного промежутка. Во второй главе представлены исследования процесс отключения тока шунтирующего реактора.

Автором показано экспериментально, что на рост величины тока среза влияет перепад давления элегаза и скорость расхождения контактов. В третьей главе решается проблема успешной коммутации емкостного тока. Представлена методика прогнозирования кривой хода контактов проектируемого ЭВ в зависимости от характеристики привода и кинематической схемы. В четвертой главе представлены результаты разработки системы синхронной (управляемой) коммутации ЭВ. Предложена математическая модель с функцией адаптации собственного времени срабатывания ЭВ (СВ ЭВ) от изменения напряжения цепей управления электромагнитов включения/отключения, температуры, давления в приводе. В пятой главе рассмотрена проблема оценки кривой хода контактов при отключении токов КЗ баковым ЭВ выключателем 220 кВ с одним приводом на три полюса. Также предложена методика оценки отключающей способности выключателя по критерию электрической прочности. Программный комплекс разработан с целью произведения оценки параметров газа в околонулевой области как через понятие приведенная напряженность, так и через определение разрядного (пробивного) напряжения, т.е. для сопоставления пробивного напряжения с огибающей ПВН. В момент погасания дуги программный комплекс производит расчет давления и температуры в межконтактном пространстве, далее производится расчет пробивного напряжения. В шестой главе представлены результаты этапы разработки модуля разъединитель-заземлитель в среде элегаз и элегаз+хладон (тетрафторметан). Произведена оптимизация распределения электрического поля и снижение напряженности ЭП в зависимости от применяемых экранов.

Анализ материала автореферата диссертации позволяет заключить, что в целом автор решил поставленные задачи и работа представляет собой законченный научный труд.

В качестве наиболее значительного научного результата можно выделить разработанный автором комплекс математических моделей для оценки поведения контактной системы, газодинамических и электрических характеристик ЭВ при отключении токов КЗ вместе с успешным решением проблемы отключения емкостной нагрузки.

Среди важнейших практических результатов диссертации можно выделить исследования процессов горения дуги при отключении тока короткого замыкания 50 кА с учетом газодинамики дугогасительной камеры реального ЭВ типа ВЭБ-220, а также исследования газонаполненного модуля разъединитель-заземлитель для КРУЭ 110 кВ.

Вместе с тем, ряд положений, моделей и подходов, использованных в диссертации, представляется не бесспорными. Среди них можно выделить следующие:

1. Автор не рассматривает влияние «окна отключения» (для выключателей 110 кВ и выше равное 9.1 мсек) на переходных процессы при отключении КЗ в ЭВ (стр. 15). Как этот параметр повлияет на предлагаемые методики?
2. На стр.17 (рис.13 и таб.1) анализируются параметры промежутка после нуля тока. Однако в нуле тока в ЭВ диаметр остаточного дуги при номинальных токах отключения 40-63 кА составляет 1,5-2,5 мм и температура плазмы в нуле тока не менее 7000-10000 К. Каковы критерии для старта ПВН и скорости ее нарастания?
3. О каких КЗ идет речь? Согласно рис.18 рассматривается только 100% КЗ, но для ЭВ считается наиболее сложным НКЗ (0.9, 0.75) и при разных КЗ имеются разные ПВН и времена задержки?
4. На стр.21 указано «...Впервые показано падение напряжения на дуге в абсолютных величинах (В) для конкретной конструкции с достигаемым массовым секундным расходом элегаза...»(?!). О каком «достигаемом» массовом расходе элегаза идет речь?

Замечания по диссертационной работе.

Указанные замечания и вопросы не снижают общего положительного впечатления от представленной законченной квалификационной работы, обладающей научной новизной и практической ценностью.

Заключение.

Диссертационная работа Черноскутова Д.В. «Повышение коммутационной способности высоковольтной аппаратуры» соответствует научному и техническому уровню кандидатской диссертации и удовлетворяет требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней. Диссертационная работа Черноскутова Д.В. выполнена на высоком научно-техническом уровне, охватывает широкий спектр проблем

совершенствования высоковольтной элегазовой коммутационной аппаратуры, численных методов моделирования сложных процессов при коммутации элегазовой аппаратуры. Работа соответствует специальности 05.09.01 Электромеханика и электрические аппараты. В диссертационной работе представлены новые научно обоснованные технические решения, имеющие важное значение для создания надежного высоковольтного коммутационного оборудования для нужд народного хозяйства. Указанные замечания и вопросы не влияют на положительную оценку работы. Автор, Черноскутов Дмитрий Владимирович, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

Кандидат технических наук,
профессор кафедры «Электротехника и электроэнергетика»,
института энергетики и транспортных систем,

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет

Петра Великого» _____

Тонконогов Евгений Николаевич

Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, 29

e-mail: etonkonogov@rambler.ru

« _____ » _____ 2017 г.

Подпись Тонконогова Евгения Николаевича заверяю

