

ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта к.т.н., доцента Шаненкова Ивана Игоревича на диссертационную работу Имангазиновой Динары Кенжетаевны «Разработка способов выявления поврежденной секции в трехфазных обмотках электрических машин» представляемую на соискание академической степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07103 – «Электроэнергетика».

Актуальность проблемы. Появление защит трехфазных электрических машин от коротких замыканий на встраиваемых кольцевых измерительных преобразователях (КИП), которые обладают высокой чувствительностью к витковым замыканиям, привело к образованию в обмотках этих машин после срабатывания этой защиты секций со «скрытым» повреждением. Такое уменьшение размеров повреждения обмотки электрической машины позволяет при ее ремонте вместо замены всей ее трехфазной обмотки ограничиться «вырезанием» из нее поврежденной секции. Что резко сокращает стоимость ремонта этой машины при сохранении практически нормальной ее работоспособности.

Однако известные способы поиска поврежденной секции обладают целым рядом значительных недостатков. Использование одних из них сопровождается повреждением изоляции поврежденных секций. Что не приемлемо. Другие обладают низкой чувствительностью и способны определить поврежденную секцию только при замыкании большей части витков в ней. Третьи представляется возможным использовать только для диагностики электрических машин одного типоразмера. Это значительно ограничивает область их применения.

Таким образом, представленная к защите диссертационная работа «Разработка способов выявления поврежденной секции в трехфазных обмотках электрических машин», позволяющая разработать высокочувствительные способы выявления секции со «скрытым» повреждением в трехфазной обмотке, дающая возможность осуществлять диагностику электрических машин практически любого типоразмера является актуальной.

Научная новизна работы заключается в том, что:

1. Выявлено, что для поиска секции со «скрытым» повреждением в обмотках трехфазных электрических машин в наибольшей степени подходят те способы, в которых с помощью электромагнитного индуктора индуцируется ток в замкнутых витках.

2. Разработан новый способ поиска секции со «скрытым» повреждением в трехфазных обмотках, по которому токи, индуцируемые в замкнутых витках с помощью электромагнитного индуктора, а магнитное поле этих витков измеряются с помощью КИП.

3. Для реализации этого способа разработаны методы моделирования параметров П – образного электромагнитного индуктора и расчета ЭДС на

выходе КИП от тока в замкнувшихся витках секции со «скрытым» повреждением.

4. Для изготовления П – образного электромагнитного индуктора предложен метод расчета диапазона величин зубцового деления магнитопроводов для машин мощностью 20-5000кВт и предложена конструкция такого индуктора.

5. Разработаны конструкции стационарного и передвижного КИП для осуществления поиска секции со «скрытым» повреждением в тех электрических машинах, на которых КИП не является элементом их конструкции.

Практической ценностью работы является то, что

1. Реализация разработанного способа поиска секции со «скрытым» повреждением в трехфазных обмотках, по которому магнитное поле тока, индуцируемого в замкнувшихся витках с помощью электромагнитного индуктора, измеряется с помощью КИП, позволяет определить место расположения поврежденной секции на магнитопроводе с произвольной величиной зубцового деления вне зависимости от числа замкнувшихся витков.

2. Разработанные методы моделирования параметров П – образного электромагнитного индуктора в виде зависимости магнитного потока в воздушном зазоре от тока в его обмотке с помощью, разработанной в редакторе Turbo BASIC программы Ind4 и программного комплекса ELCUT обеспечивает погрешность моделирования, не превышающую 5,6% и 2% соответственно.

3. Разработанный метод расчета ЭДС на выходе многовиткового КИП от тока в замкнувшихся витках секции со «скрытым» повреждением и программа E1-kip в Turbo BASIC позволили рассчитывать ее величину в зависимости от места расположения этого КИП относительно лобовых частей трехфазной обмотки.

4. Предложенный метод определения величины зубцового деления магнитопроводов статора и фазного ротора в зависимости от мощности электрической машины показывает, что в интервалах мощностей 20-5000кВт вне зависимости от числа пар полюсов его величина может принимать значения равные 0,01-0,038 метра.

5. Предложенная конструкция П – образного электромагнитного индуктора позволяет обеспечить диагностирование практически всего парка электрических машин, используемых на производстве вне зависимости от их напряжения и числом пар полюсов.

6. Разработанная универсальная конструкции стационарного и передвижного КИП дает возможность осуществить поиск секции со «скрытым» повреждением практически у всех выпускаемых промышленностью электрических машин, не имеющих КИП.

Публикации. Содержание диссертации нашло отражение в 8 печатных работах, в том числе, одна в журнале «Russian Engineering, входящим в базу цитирования Scopus, три в журналах, рекомендованных ВАК РК, одна в

журналах рекомендованных ВАК РФ, одна в сборнике международных конференций, а также получены 2 патента на изобретение (один в России и один в Казахстане).

Выводы Анализ содержания диссертационной работы позволяет сделать вывод о том, что она соответствует критериям научной новизны и практической ценности. Научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертационной работе, обоснованны и достоверны. Содержание опубликованных работ соискателя соответствуют основным положениям диссертации.

На основании вышеизложенного, считаю, что диссертационная работа «Разработка способов выявления поврежденной секции в трехфазных обмотках электрических машин» Имангазиновой Динары Кенжетаевны отвечает всем требованиям, предъявляемым к академической степени доктора философии (PhD) по специальности «8D07103 - Электроэнергетика».

Зарубежный научный консультант

кандидат технических наук

по специальностям

05.14.12 и 05.09.02,

Отделение электроэнергетики и электротехники, доцент

Лаборатория перспективных

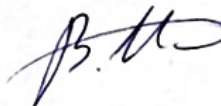
материалов энергетической отрасли, научный сотрудник

Национального исследовательского

Томского политехнического университета,

634050, г. Томск,

пр. Ленина, 30, ТПУ, ИШЭ, (3812) 65-21-74



Шаненков И.И.



Имангазинова Д.К.

Имангазинова Д.К.