

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу

**Цедякова Андрея Александровича,**

выполненную на тему «Повышение надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей за счет снижения времени перерыва электроснабжения при однофазных замыканиях на землю в воздушных линиях 6-10 кВ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.2. «Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса»

### **СТРУКТУРА И ОБЪЁМ ДИССЕРТАЦИИ**

Представленная диссертационная работа изложена на 171 странице и содержит: введение, пять глав, список сокращений и условных обозначений заключение, список литературы и приложения. В работе имеется 58 рисунков, 19 таблиц и 4 приложений.

Структура диссертации соответствует требованиям пункта 30 Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г., № 1093.

### **АНАЛИЗ ДИССЕРТАЦИИ**

#### **1. Актуальность темы диссертации**

Обеспечение надежной работы ЛЭП 6-10 кВ представляет большой научный и практический интерес, так как быстрое обнаружение очага аварии на ЛЭП 6-10 позволяет заметно ускорить восстановление электроснабжения потребителей и сократить число персонала, работающих на ликвидации аварии.

Электросетевые компании заинтересованы в оперативном получении информации, чтобы незамедлительно направлять оперативно-выездную бригаду в район повреждения ЛЭП 6-10 кВ, особенно в случае возникновения замыканий на землю, которые не только вызывают отключение линий электропередачи, но и зачастую являются причиной возникновения более крупных аварий. При этом стоит отметить, что при замыканиях на землю, вокруг точки замыкания формируется зона растекания тока, которая представляет большую опасность для жизни человека.

В распределительных сетях 6-10 кВ с изолированной нейтралью, а эти линии зачастую питают трансформаторные подстанции сельскохозяйственных потребителей, уровень телемеханизации недостаточно высок, однако повышение требований безопасности и бесперебойности электроснабжения многочисленных потребителей агропромышленного комплекса, требует увеличения темпов телемеханизации данных распределительных сетей. Поэтому повышение надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей за счет снижения времени перерыва электроснабжения при однофазных замыканиях на землю в воздушных линиях 6-10 кВ являются актуальной и требуют глубокого изучения.

#### **2. Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций**

Обоснованность основных результатов аналитических исследований, рекомендаций и выводов диссертации обеспечивается правильным методологическим подходом, использованием современных математических моделей и экспериментальных методов исследования. Полученные результаты работы бази-

руются на использовании классических методов теории надежности теории электрических аппаратов, известных методов программирования и математического моделирования. Основные выводы диссертации развивают ранее опубликованные результаты исследований по данной тематике.

### **3. Новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

В диссертационной работе получены следующие научные результаты:

- разработана математическая модель трансформаторного датчика тока и алгоритм расчета характеристик в режиме холостого хода и нагрузки;
- разработан алгоритм, определения соотношения витков вторичных обмоток датчиков тока, образующих ФТНП для определения поврежденной линии, сокращающий время перерыва подачи электроэнергии потребителям и повышающий надежность электроснабжения.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается адекватностью результатов математического моделирования, применением обоснованных и апробированных методов исследования, успешной апробацией разработанных решений, достаточной апробацией работы посредством обсуждения её результатов на конференциях различного уровня.

### **4. Значимость для науки и практики результатов диссертации и возможные пути ее применения**

Научное значение работы для науки и практики заключается в разработке математической модели трансформаторного датчика тока накладного типа, который устанавливается на проходные изоляторы шкафов КРУН отходящих линий 6-10 кВ, алгоритма позволяющего определять соотношение витков вторичных обмоток датчиков тока, образующих ФТНП для определения поврежденной линии и фильтра имеющего оптимальные параметры с точки зрения достижения наибольших значений показателя «сигнал-помеха».

Основные результаты исследований автора внедрены в учебный процесс ЧУ ВО «Московский институт энергобезопасности и энергосбережения», что подтверждено актом внедрения, представленным в приложении диссертации.

В целом результаты диссертационной работы могут быть использованы электросетевыми компаниями и организациями, которые осуществляют эксплуатацию сельских распределительных сетей 6-10 кВ.

### **5. Степень завершенности диссертации в целом и качество её оформления**

Диссертация Цедякова А.А. содержит теоретические и практические результаты, сформулированные выводы, совокупность которых позволяет квалифицировать её как завершенную научную работу.

Диссертация написана технически грамотно. Стиль изложения четкий. Представленный в ней математический и графический материал логически взаимосвязан. Научные положения и выводы аргументированы. Название диссертации полностью отвечает её содержанию.

### **6. Полнота опубликования основных результатов диссертации в научных изданиях**

По теме диссертации опубликовано 5 печатных работах, в которых в достаточном объеме изложены основные положения диссертации. Одна научная статья опубликована в изданиях, рекомендованных ВАК России, две публикации проиндексированы в реферативной базе Scopus и 2 работы опубликованы в прочих изданиях.

## **7. Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации**

Содержание автореферат в полной мере соответствует основным положениям, идеям и выводам диссертации, давая полное представление о научных результатах диссертационной работы.

## **8. Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы**

Личный вклад Цедякова А.А. в разработку научной проблемы состоит в следующем:

- проведена оценка надежности схем электроснабжения и устройств, которые применяются для питания сельскохозяйственных потребителей;
- разработана математическая модель трансформаторного датчика тока и алгоритм расчета характеристик в режиме холостого хода и нагрузки;
- разработан алгоритм, определения соотношения витков вторичных обмоток датчиков тока, образующих ФТНП для определения поврежденной линии, сокращающий время перерыва подачи электроэнергии потребителям и повышающий надежность электроснабжения;
- разработан макет датчика тока накладного типа для КРУН с воздушными выводами отходящих линий 6-10 кВ предназначенный для всего диапазона первичных токов сельскохозяйственных потребителей, который позволяет без реконструкции распределительного устройства и финансовых вложений реализовать защиту от замыканий на землю в воздушных линиях 6-10 кВ;
- проведены испытания разработанных датчиков токов;
- произведена технико-экономическая оценка использования разработанных датчиков токов.

## **9. Отсутствия в диссертации использования заимствованного материала без ссылок на автора и источник заимствования, результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок соавторов**

В диссертации отсутствуют использования заимствованного материала без ссылок на автора и источник заимствования, а также не содержатся результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов.

## **10. Соответствие диссертации и автореферата требованиям Положения о присуждении ученых степеней**

Диссертационная работа и автореферат Цедякова А.А. соответствуют требованиям пунктов 9, 10, 11, 13, 14 и 25 «Положения о присуждении ученых степеней» утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года за № 842.

## **11. По материалам диссертации имеются замечания:**

1. В диссертации не проведено сравнение разработанных устройств с индикаторами короткого замыкания.
2. Не приведены расшифровки некоторых величин в формулах диссертации и автореферата, пояснения в формулам 4-7 автореферата не корректны, в них присутствуют ссылки на величины, не упоминаемые в формуле. Не везде указаны единицы измерения. Нумерация оглавления диссертации не совпадает с нумерацией по тексту.
3. Из работы не ясно, будет ли работать корректно разработанный трансформаторный датчик тока при разных размерах опорных изоляторов.

4. В обзоре литературы следовало увеличить долю анализируемых современных отечественных и зарубежных исследователей.

Несмотря на высказанные выше замечания, диссертационная работа Цедякова А.А. заслуживает положительной оценки.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Цедякова А.А. «Повышение надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей за счет снижения времени перерыва электроснабжения при однофазных замыканиях на землю в воздушных линиях 6-10 кВ» является законченной, самостоятельной научно-квалификационной работой, обладающей актуальностью, новизной и практической значимостью.

Диссертационная работа соответствует Паспорту научной специальности 4.3.2. «Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса». Диссертация написана технически грамотным языком, стиль изложения последователен и логичен, научные положения и выводы аргументированы.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» в редакции постановления правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а её автор, Цедяков Андрей Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. «Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса».

Официальный оппонент,  
кандидат технических наук, доцент  
заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный  
аграрный университет имени Н.В. Парахина»

302019, г. Орёл,  
ул. Генерала Родина, д. 69.  
ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ»  
Телефон: 8 (920) 801-41-90  
E-mail: maksimka-borodin@yandex.ru

Подпись, ученую степень и ученое звание  
Бородина Максима Владимировича  
удостоверяю:

  
Бородин М.В.  
подпись  
06.04.23г.



Подпись  
Удостоверяю  
Начальник управления  
персоналом

  
