ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Скамьина Александра Николаевича на тему «Развитие методов оценки и нормализации несинусоидальности тока и напряжения в системах электроснабжения предприятий с учетом долевых вкладов источников искажений», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы

Диссертационное исследование посвящено проблеме обеспечения электромагнитной совместимости в электротехнических комплексах промышленных предприятий, электрическая сеть которых содержит территориально распределенные нелинейные нагрузки. К числу основных электромагнитных помех, которые могут создаваться техническим средством или воздействовать на другое оборудование, относятся искажения синусоидальности напряжения питающей сети, классифицируемые как кондуктивные помехи. Подобные помехи существенно влияют на энергоэффективность и надёжность работы оборудования и систем, эксплуатируемых на промышленных предприятиях. В условиях наличия распределенных источников искажений важно определить местоположение этих источников, что в настоящее время не учитывается при выборе параметров фильтрокомпенсирующих устройств. Также на сегодняшний день отсутствует комплексный подход к оценке, анализу и нормализации несинусоидальности тока и напряжения, учитывающий взаимное влияние источников искажений друг на друга. Поэтому разработка методологии раздельной оценки влияния распределённых источников искажений, определения их долевых вкладов, а также взаимосвязанного выбора параметров и точек подключения устройств подавления гармоник является актуальной и до сих пор нерешенной проблемой.

Основные результаты, обладающие научной новизной:

1) Предложен метод оценки несинусоидальности тока и напряжения в сетях 0,4–10 кВ при наличии распределённых источников искажений, основанный на определении остаточных значений гармоник тока и напряжения в узле нагрузки.

2) Разработан метод определения долевых вкладов источников искажений, позволяющий выбирать узел нагрузки с наибольшим алгебраическим долевым вкладом и оценивать уровни снижения гармоник тока и напряжения по геометрическим долевым вкладам.

ОТЗЫВ
ВХ. № 9-684 от 10.11.2026
АУ УС

3) Установлены аналитические зависимости гармоник тока пассивного узкополосного фильтра гармоник от долевых вкладов распределенных источников искажений, мощности короткого замыкания и параметров фильтра, что даёт возможность учитывать гармонические составляющие тока внешних источников при расчёте перегрузки фильтров и выборе их параметров.

4) Разработана методология оценки и нормализации несинусоидальности тока и напряжения, которая включает упорядоченную совокупность методов, позволяющих проводить оценку остаточных значений гармоник тока и напряжения в узле нагрузки, определение долевых вкладов источников искажений, а также взаимосвязанный выбор параметров фильтрокомпенсирующих устройств, подключаемых к сетям напряжением 0,4-10 кВ.

Полученные результаты формируют основу для совершенствования существующих подходов к анализу несинусоидальных режимов сети и выбору параметров фильтрокомпенсирующих устройств с учётом долевых вкладов распределённых источников искажений.

Практическую ценность представляют собой разработанные методики выбора параметров тиристорного регулятора мощности для определения гармонического сопротивления сети (методика основана на выявленных зависимостях генерируемых гармоник тока от мощности короткого замыкания сети, мощности линейной нагрузки и порядка генерируемых гармоник), а также выбора параметров фильтрокомпенсирующих устройств с учетом влияния внешних источников искажений относительно рассматриваемого узла нагрузки. Практическая значимость подтверждается успешной апробацией результатов на промышленных предприятиях. Кроме этого, полученный экономический эффект в 25,2 млн. руб в год свидетельствует от высокой практической значимости результатов.

По автореферату имеются следующие замечания:

1) Из рисунка 3 автореферата не ясно, чем обусловлено ступенчатое изменение действующих значений высших гармоник тока и напряжения на частотах 2, 4, 8, 10 гармоники? Что характеризует ось абсцисс на данном графике?

2) Из описания выражения (1) неясно каким образом выбирается количество нехарактерных гармоник (n). Не представлена оценка влияния выбора данного параметра на точность авторского метода оценки несинусоидальности тока и напряжения в сетях 0,4-10 кВ.

Указанные замечания носят частный характер и не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертация «Развитие методов оценки и нормализации несинусоидальности тока и напряжения в системах электроснабжения предприятий с учетом долевых вкладов источников искажений», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Скамьин Александр Николаевич – заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Я, Карпов Алексей Сергеевич, согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Директор ЦЭС КНЦ РАН, к.т.н. Карпов А.С.

03.11.2026 г.

Центр физико-технических проблем энергетики Севера - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (ЦЭС КНЦ РАН)
Почтовый адрес: 184209, Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсмана, д. 14
Тел.: (815 55) 79-312, 7-44-34, 815-55-74-181 (доб. 407)
Адрес эл. почты: nerc@ksc.ru

Подпись Карпова Алексея Сергеевича
по месту работы удостоверяю
Зав. канцелярией Баскова О.В.
Центр физико-технических проблем энергетики Севера - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук»
03 ноября 2026