УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО НГТУ
д.т.н., профессор

_____ А.Г. Вострецов
«08» 10 2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию **М.О. Чернышова** на тему **«Фильтрокомпенсирующие устройства для повышения качества электроэнергии в трехфазных четырехпроводных сетях»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

1. Актуальность темы и её соответствие специальности 05.14.02. В течение длительного периода времени вопросы электромагнитной совместимости в системах электроснабжения были проблемой для отдельных категорий крупных потребителей. В настоящее время проблема качества электроэнергии приобрела важное значение и для коммерческих, офисных и коммунально-бытовых потребителей. От ее решения во многом зависит повышение энергоэффективности и надежности электроснабжения этих потребителей.

Увеличение электропотребления в сетях низкого напряжения, преимущественно 0,4 кВ, обусловлено широким внедрением компьютерной и офисной техники, современных систем связи, энергосберегающих систем освещения, кондиционирования и вентиляции. Основную долю потребителей в таких сетях составляют однофазные нагрузки с нелинейными вольтамперными характеристиками. Увеличение доли несимметричных нелинейных нагрузок приводит к изменению потокораспределения в сетях низкого напряжения,

вызывает перегрев и сокращение срока службы силовых кабелей, трансформаторов и другого электросетевого оборудования.

Вышесказанное позволяет сделать вывод, что диссертационная работа М.О. Чернышова является актуальной и отвечает современному уровню исследований по улучшению качества электроэнергии и обеспечению электромагнитной совместимости электрических систем.

Диссертация вполне соответствует паспорту специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы, пункт 12 – «Разработка методов контроля и анализа качества электроэнергии и мер по его обеспечению».

2. Цель исследования. Развитие и совершенствование методов и средств улучшения качества электроэнергии в электрических трехфазных четырехпроводных сетях 0,4 кВ.

Поставленная цель реализуется автором путем решения **основных задач**:

– разработаны конфигурации фильтрокомпенсирующих устройств (ФКУ) для трехфазных четырехпроводных сетей, обеспечивающие снижение токов в нейтральных проводниках электрической сети;

– предложена стратегия формирования управляющих сигналов для активных фильтров гармоник (АФГ), основанная на методах цифровой обработки сигналов;

– предложена архитектура гибридного регулятора качества электроэнергии для трехфазных четырехпроводных сетей 0,4 кВ, обоснован выбор фильтров и места их установки.

3. Основные научные результаты, полученные автором, состоят в следующем:

1. Предложена и обоснована распределенная структура системы регулирования качества электроэнергии в трехфазных четырехпроводных сетях, обеспечивающая электромагнитную совместимость, как между отдельными участками сети, так и системой внешнего электроснабжения.

2. Предложен новый вариант гибридного, фильтрокомпенсирующего устройства, обеспечивающего снижение величины тока нейтрального проводника в сетях с высокой долей нелинейных, несимметричных однофазных нагрузок.

3. Разработаны алгоритмы формирования управляющих сигналов для активных фильтров, позволяющие проводить раздельную компенсацию составляющих токов обратной и нулевой последовательностей.

4. Значимость для науки и практики:

1. Значимость для науки заключается в решении задачи по обеспечению качества электроэнергии при несинусоидальных и несимметричных режимах работы сети за счет применения гибридных фильтрокомпенсирующих устройств разных структур.

2. Значимость для производства подтверждена актом об использовании результатов диссертационной работы ООО «Инженерная Компания Сибири» при разработке проектно-сметной документации по модернизации и внедрению фильтрокомпенсирующих устройств в распределительных сетях 0,4 кВ.

5. Структура и объём работы. Диссертация состоит из: введения, четырех глав, заключения, библиографического списка из 86 наименований и приложений. Общий объем диссертации 130 страниц.

В целом диссертационная работа обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения. Выдвигаемые для публичной защиты положения имеют научное и практическое значение, достоверны, проверены экспериментально и в достаточной мере апробированы.

6. Публикации. По теме диссертации опубликовано 17 печатных работ, в том числе три статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ и одна статья в журнале, входящем в международную базу цитирования Scopus.

Автореферат в достаточной мере отражает основное содержание диссертационной работы.

7. Основные замечания. В целом основные результаты работы, положения и выводы возражений не вызывают. Однако можно сделать следующие замечания:

7.1. Автором не приведена степень разработанности темы, особенно это касается исследований, выполненных в англоязычной литературе.

7.2. В настоящее время в электрических сетях 0,4 кВ, приняты две системы электроснабжения: система TNC (с рабочим нулевым проводом) и система TNS (с разделением рабочего и защитного проводов). Существуют ли отличия выбора ФКУ в этих сетях и как они влияют на токи утечки и работу УЗО?

7.3. В работе не исследованы динамические характеристики спроектированных ФКУ при коротких замыканиях в питающей сети, включении или отключении отдельных ветвей фильтра.

7.4. В работе не рассмотрены вопросы защиты проектируемых ФКУ от коротких замыканий, перегрузки и повышения напряжения.

7.5. В работе не приведено технико–экономическое обоснование применения активных фильтров, как дорогостоящего оборудования, для сетей 0,4 кВ и бытовых электропотребителей.

7.6. Странно, что автор, рассматривая нелинейность электрических нагрузок, не приводит в работе ни одной вольтамперной характеристики.

7.7. В диссертационной работе большое количество рисунков не имеет подрисуночных подписей, сами рисунки выполнены мелко, некоторые формулы не имеют соответствующей нумерации. Все это усложняет чтение работы и её понимание.

8. Общее заключение.

На основании вышеизложенного можно заключить, что диссертационная работа М.О. Чернышова «Фильтрокомпенсирующие устройства для повышения качества электроэнергии в трехфазных четырехпроводных сетях» по степени научной новизны, объему выполненных исследований и их практической

ценности является достаточно законченной научной квалификационной работой. В работе решен комплекс задач, имеющий существенное значения для обеспечения качества электроэнергии в распределительных сетях низкого напряжения 0,4 кВ с большим количеством однофазных нелинейных нагрузок. Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ (от 24.09.2013 г. № 842). Её автор Максим Олегович Чернышов заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Отзыв на диссертацию Чернышова Максима Олеговича рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «Системы электроснабжения предприятий» НГТУ, протокол № 14 от «04» октября 2018 г.

Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Системы электроснабжения
предприятий», ФГБОУ ВО «Новосибирский
государственный технический университет»

5.10.18

Манусов Вадим Зиновьевич

г. Новосибирск-73, пр. К. Маркса, 20
тел: +7(383) 346-15-51
E-mail: manusov36@mail.ru

ПОДПИСЬ В. З. Манусова
ЗАВЕРЯЮ
Проректор по научной работе А.Г. Вострецов